D'HYGIÈNE PUBLIQUE

ET

DE MÉDECINE LÉGALE,

PAR

MM. ADELON, ANDRAL, D'ARCET, CHEVALLIER, DEVERGIE, GAULTIER DE CLAUBRY, GUÉRARD, KERAUDREN, OLLIVIER (D'ANGERS), LEURET, ORFILA, A. TREBUCHET, VILLERMÉ.





TOME VINGT-SIXIÈME.

PARIS,
J.-B. BAILLIÈRE,
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
RUE DE L'ÉCOLE LE MÉDECINE, N° 17.
A Londres, chez H. Baillière, 219, Regent-Street.

JUILLET 1841.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

MÉMOIRE SUR LE LAIT;

PAR T. A. QUEVENNE,

Pharmacien en chef de l'hôpital de la Charité.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

Les travaux nombreux qui ont été faits sur le lait, et par des savans distingués, m'auraient probablement éloigné de l'idée de faire moi-même de nouvelles recherches sur cet objet, si je n'y avais été conduit par des circonstances particulières, dépendantes de ma position. En effet, le conseil général des hôpitaux de Paris ayant, vers la fin de l'année 1840, fait un appel aux pharmaciens des hôpitaux dans le but de trouver un moyen de mieux apprécier la qualité du lait que l'on reçoit chaque jour dans ces établissemens, j'ai dû porter mon attention sur ce sujet : tels ont été l'origine et le but spécial de mon travail.

Je n'eus pas plus tôt envisagé la question que je reconnus la nécessité de commencer, avant de chercher un moyen de reconnaître la pureté du lait, par déterminer avec précision quelle était réellement la qualité de celui qui est fourni par les vaches de Paris et des environs, afin d'avoir des données sur lesquelles on pût se baser pour apprécier la pureté de celui qui est livré à la consommation.

La croyance encore généralement admise que les vaches de Paris fournissent un lait de qualité très inférieure, rendait indispensable cette étude préalable.

Je crus aussi m'apercevoir que l'opinion généralement répandue, que la densité du lait pur varie considérablement, suivant diverses circonstances, était fortement exagérée, et aucun renseignement précis ne se trouvant à ce sujet dans les ouvrages, je dus commencer par examiner les variations que ce liquide peut éprouver sous ce rapport; et pour cela, opérer sur une échelle suffisamment vaste pour que les conclusions pratiques que je devais en tirer plus tard pussent porter avec elles la conviction et avoir ce degré de certitude qui est indispensable quand il s'agit de transactions commerciales. Je me suis donc procuré du lait provenant de vaches placées dans les circonstances les plus variées : j'en ai recueilli pendant les mois de décembre, janvier, février et mars, alors que les animaux étaient au foin, à la paille, au son et aux racines; j'en ai recueilli pendant les jours de transition de la nourriture sèche à la verte et *vice versâ ;* pendant le printemps, alors que la nourriture verte et aussi sans doute une influence atmosphérique particulière changent sensiblement certaines propriétés du lait, comme la couleur du beurre qui devient plus jaune, son arome qui est rendu plus suave; en un mot, j'ai suivi pendant une année entière et plus les changemens qui pouvaient survenir dans la den-

sité du lait. J'en ai pris de petites et de grandes vaches, de race normande, hollandaise, flamande, suisse; et, afin d'être sûr de mes résultats, j'ai cru devoir m'astreindre à n'opérer que sur des échantillons que j'avais vu traire devant moi; j'ai réuni dans un tableau la densité de tous ces laits, prise avec la crême et après l'écrémage, à une température de 15°. J'ai aussi noté avec soin la quantité de crême fournie par chacun, après avoir été exposé à une température s'écartant le moins possible de 12 à 15 degrés centigrades, et j'ai contrôlé de temps à autre par l'analyse les renseignemens fournis, soit par le volume de la crême, soit par la densité du lait. Telles sont les données nombreuses sur lesquelles j'ai établi ma conviction, relativement à la qualité du lait de Paris et des environs.

Après avoir ainsi déterminé les limites de variations de ces laits, qui avaient tous été produits par des vaches nourries à l'étable et ne sortant, pour ainsi dire, jamais, il me restait à savoir, pour donner à mon travail un caractère plus général, si ces variations ne se trouvaient pas plus grandes pour les laits produits dans d'autres pays et par des vaches nourries à l'herbage. Pour résoudre cette question, je me suis procuré le résultat d'autres expériences de même nature, faites sur du lait dans différentes contrées, par des personnes auxquelles j'ai envoyé des instrumens pareils à ceux qui m'avaient servi. Voici dans quels lieux et par quelles personnes ont été faites ces expériences:

1° M. le docteur Bally, président de l'Académie de médecine, à Villeneuve-sur-Yonne, département de l'Yonne.

2° M. Marie, sous la direction de M. Philippar, professeur d'histoire naturelle à la Ferme modèle de Grignon (Seine-et-Oise).

3° M. Rivière, pharmacien à Honfleur, vallée d'Auge (Calvados).

4° M. Le Bœuf, pharmacien à Trévières, vallée d'Isigny (Calvados).

5° M. Guilbert, mon neveu, à Foulogne, près Bayeux (Calvados).

Grâce à l'obligeance des personnes que je viens de nommer, et auxquelles je fais ici mes publics remercîmens, j'ai pu former deux tableaux assez étendus où l'on trouve des laits depuis la plus mauvaise qualité possible (en fait de laits purs) jusqu'aux meilleurs : les uns fournis par des vaches renfermées dans une étable obscure, dont elles ne sortent jamais ; d'autres, recueillis dans la vallée d'Isigny, renommée par la qualité de son beurre, où elles restent constamment dans l'herbage.

L'étude de la qualité du lait, ainsi faite sur une assez vaste échelle, m'ayant démontré que sa pesanteur spécifique varie beaucoup moins qu'on ne le pense, j'ai cru à la possibilité d'établir, en me basant sur cette propriété, un lactomètre qui, avec les notions que je donne, et le nouveau système d'essai que je propose, pourra, j'espère, servir à faire apprécier la valeur de cet aliment d'une manière suffisamment exacte.

J'ai placé à la suite de l'article de l'essai des laits quelques expériences analytiques, ayant pour objet de comparer entre elles, d'une part, les quantités de beurre obtenues par le battage, à la manière des agriculteurs ; de l'autre, celles de beurre pur, obtenu au moyen de l'éther, par les chimistes ; cet examen permettra de comparer entre eux les travaux des uns et des autres.

Enfin, j'ai terminé cette partie de mon travail par un examen général de la qualité du lait qui se consomme journellement à Paris, et quelques notions sur la manière dont s'en fait le commerce.

Je suis quelquefois entré dans des détails assez longs, soit relativement aux manipulations, soit au sujet des ren-

seignemens, mais je les ai crus nécessaires ici, où il s'agit d'application, dans la pensée que les essais du lait en seraient rendus plus faciles et plus sûrs.

Dans le cours de mon travail, j'ai adopté pour faire mes analyses le mode suivant : j'ai pris un décilitre de lait que j'ai coagulé par l'acide acétique pur, étendu d'eau au point de présenter une saveur acide analogue à celle du vinaigre ; j'ai versé le sérum obtenu sur un filtre taré, et j'ai lavé le caillot resté dans la capsule, avec de l'eau distillée que j'ai pareillement versée sur le filtre ; ce caillot, ainsi lavé à plusieurs reprises et égoutté, a été desséché à l'étuve dans une capsule, pulvérisé ensuite avec le filtre, et épuisé par un mélange d'éther et d'alcool à parties égales, ce qui me permettait ainsi, après avoir évaporé le liquide pour obtenir la matière grasse, et parfaitement desséché le caséum restant, d'avoir le poids de ces deux substances. Le liquide séreux filtré était évaporé au bain-marie ou à la vapeur ; le résidu détaché par fragmens du fond de la capsule, pour éviter qu'il ne forme une masse trop compacte, était mis dans une étuve chauffée à 60 ou 80° centigrades, et desséché jusqu'à ce que, du jour au lendemain, il ne perdît plus de son poids. Ce mode d'analyse m'a semblé plus facile, aussi exact, et plus expéditif que celui qui consiste à évaporer directement le lait, adoptant en cela l'opinion émise par M. Lecanu (*Journal de pharm.*, avril 1839, p. 204). Du reste, il faut dire, et les personnes qui ont fait de ces sortes d'analyses le savent, qu'il est très difficile, j'allais dire impossible, d'avoir des résultats d'une précision tout-à-fait rigoureuse ; suivant que le caséum aura été plus ou moins bien lavé, selon que le mélange de sucre de lait et de matières extractives aura été plus ou moins fortement desséché, on peut obtenir de légères variations en poids ; cependant en ayant soin de se placer toujours exactement dans les mêmes cir-

constances, de ne pas employer trop d'acide pour opérer la coagulation, de laisser le caséum et le sucre de lait dans une étuve fortement chauffée, jusqu'à ce qu'ils ne perdent plus sensiblement de poids du jour au lendemain, d'agiter la matière butyreuse au bain-marie, jusqu'à ce qu'elle devienne limpide, indice de la disparition de toute l'eau, on a des résultats qui sont d'une précision suffisante pour être comparés entre eux, et permettre d'en tirer des conséquences positives.

Le but particulier de mon travail m'a fait regarder comme inutile d'apprécier la quantité de sels fixes que pouvaient renfermer le résidu de l'évaporation du sérum et le caséum ; ce qu'il m'importait de connaître, c'était la somme des matières solides contenues dans le lait et surtout la proportion de beurre qui, avec le caséum, en constitue plus particulièrement la richesse et la valeur vénale (1).

L'analyse chimique donne la proportion des élémens qui composent le lait, elle fait connaître sa richesse, et c'est assurément là un renseignement d'une haute importance, mais elle n'indique pas plus la qualité des élémens isolés qu'elle ne donne l'arome de la tubéreuse.

Quand il s'est agi d'apprécier la qualité, j'ai donc suivi un mode différent, qui donne un peu moins exactement, il est vrai, la proportion du beurre, mais qui permet de distinguer un bon lait d'avec un mauvais, à-peu-près aussi bien que la saveur et l'aspect du pain

---

(1) Mais dans la division de mon travail qui fera le sujet d'un second mémoire, quand il s'est agi d'examiner en particulier le lait fourni par diverses espèces d'animaux, j'ai opéré de la manière la plus rigoureuse possible, et j'ai adopté dans ce but un mode d'analyse nouveau.

permettent de dire si la farine qui a servi à le préparer était de bonne qualité ou avariée. Pour cela, j'ai isolé le principe essentiellement sapide du lait, le beurre, en me conformant tout simplement aux procédés suivis en agriculture, c'est-à-dire en laissant reposer le lait pour en séparer la crême, et agitant celle-ci dans une petite baratte. Quand un lait, ayant d'ailleurs la densité voulue, a ainsi fourni un beurre de première qualité, on peut affirmer qu'il était lui-même très bon, car on comprend que l'on ne peut pas plus, ou même que l'on peut moins, retirer de bon beurre d'un mauvais lait, que faire d'excellent vin avec le raisin de Surène.

Par ces recherches, je crois être arrivé à une pratique plus sûre que celle que nous employons aujourd'hui pour apprécier la valeur du lait qu'on achète chaque jour comme aliment. J'espère, à l'aide de ces moyens, mettre le consommateur à même de refuser tous ces laits altérés qui abondent dans le commerce, et de ne recevoir que celui qui est pur. Tels sont, du moins, et le but que je me suis proposé, et la voie par laquelle j'ai tâché d'y arriver.

Pendant le cours des expériences assez nombreuses qu'il m'a fallu faire, j'ai été naturellement conduit à m'occuper des opinions émises par divers savans, soit sur la constitution organique du lait, soit sur la nature chimique ou l'état moléculaire de quelques-uns de ses élémens; après avoir examiné avec attention les opinions de chacun, souvent divergentes entre elles, j'ai essayé d'éclairer les questions jusque-là restées indécises, et j'ai coordonné le tout de la meilleure manière qu'il m'a été possible. J'ai observé quelques faits nouveaux qui m'ont servi à en expliquer quelques autres jusque-là obscurs, comme l'action de la présure sur le lait, le changement de saveur et d'odeur que ce liquide contracte en bouillant, etc. Dans le prin-

cipe et conformément aux vues particulières qui m'avaient dirigé, je ne m'étais proposé d'examiner uniquement que le lait de vache ; cependant, ayant eu plus tard l'occasion de faire quelques observations sur d'autres espèces, je les ai consignées à la suite du premier.

Tous les faits dont je viens de parler et qui sont relatifs à la constitution du lait, comme ceux qui ont pour objet des espèces autres que celui de la vache, ne se rattachant pas d'une manière directe à la question commerciale de cet aliment, forment dans mon travail une division à part que j'avais eu la pensée de faire paraître en même temps que la première ; mais des circonstances nouvelles ont dû me faire changer de détermination. En effet, le conseil général des hôpitaux, auquel j'ai présenté la première partie de mon travail, c'est-à-dire celle qui est plus directement relative aux applications, ayant, d'après le rapport d'une commission composée de MM. Orfila, Soubeiran, Rayer, Gueneau-de-Mussy et Bouchardat, adopté, pour le service des divers établissemens, l'usage du lactodensimètre (1), et ayant de plus voté la distribution de mon mémoire aux médecins, pharmaciens, directeurs, économes des hôpitaux, j'ai dû, pour répondre à ce témoignage flatteur, isoler sous la forme d'un *premier mémoire*, et me hâter de livrer à la publicité cette grande division de mon travail, sur laquelle repose tout mon système d'essai, et qui doit servir, je suis d'autant mieux fondé dans cette espérance, qu'elle a été partagée par la commission, à procurer aux malades un meilleur aliment.

La deuxième partie de mon travail, présentée à l'Académie de médecine, et actuellement entre les mains d'une

---

(1) Nom de l'instrument que je propose.

commission nommée pour en faire l'examen, formera l'objet d'un *second mémoire,* qui paraîtra dans le prochain numéro des *Annales d'hygiène.*

Le premier mémoire, c'est-à-dire celui qui va suivre, se divise en trois parties.

PREMIÈRE PARTIE.

Notions sur la qualité du lait fourni par les vaches de Paris et des environs, et de divers autres lieux.

La mauvaise qualité de la majeure partie du lait qui se vend journellement à Paris est un fait incontestable que tous les habitans de cette ville ont été à même d'apprécier; mais la croyance encore généralement admise, que les vaches de Paris le fournissent naturellement mauvais, n'est vraie que dans de certaines limites.

On attribue en général la mauvaise qualité du lait de Paris aux causes suivantes : 1° On donne une nourriture très abondante et très aqueuse aux vaches; 2° on les fait boire le plus possible; 3° on les tient constamment enfermées et dès-lors privées d'exercice : toutes causes qui ont, dit-on, pour effet de rendre la quantité de lait plus abondante, mais aussi plus aqueuse.

Avant de chercher à savoir ce qu'il peut y avoir de vrai dans ces suppositions, fixons nos idées relativement à la quantité de lait et de beurre fournis par les vaches dans divers pays.

Quantités de lait fournies par les vaches dans différens pays.

On trouve à ce sujet, dans la *Maison rustique du dix-*

neuvième siècle : « La quantité de lait fournie journellement, varie beaucoup avec le pays, le climat, la nourriture, la race et surtout la saison. Thaer dit que les vaches dans les environs de Berlin ne donnent que 4 lit. 68 de lait par jour. Les vaches des environs de Londres fournissent en moyenne 5 litres; celles des montagnes du Lyonnais, qui ne reçoivent en hiver qu'une chétive nourriture, n'en donnent que 2 litres.

« D'un autre côté, dans les pays les plus favorables à la santé de ces animaux, dans ceux où on les choisit de bonne race et fécondes, où on leur donne une nourrriture abondante et de bonne qualité, et où ils sont soignés avec sagacité, on obtient des produits bien supérieurs. Les meilleures vaches des environs de Paris, Lyon, Londres, etc., donnent par jour 8 à 10 litres de lait au moins; celles de la Campine, 14 et 15 litres. Les fermiers flamands, qui donnent en hiver une bonne nourriture cuite à leurs vaches, ou des résidus de brasseries en quantité convenable, et de bons pâturages en été, obtiennent de chacune 18 et 20 litres. M. Dangeville cite des vaches suisses qui donnent 22 litres, et M. Aiton assure que les bonnes vaches hollandaises, du poids de 275 à 350 kilogrammes, donnent de 20 à 24 litres par jour, et davantage quand elles sont nourries avec des résidus de distilleries. Les bonnes vaches normandes du même poids donnent, dans les bons herbages de la vallée d'Auge, 24 litres et au-delà, depuis le commencement de mai jusqu'à la fin de juillet, et 16 litres depuis cette époque jusqu'à la fin d'octobre. M. W. Cramp, dans le comté de Sussex, a possédé une vache qui, pendant huit années, a fourni, terme moyen, 5,540 litres de lait par an (ce qui fait 15.17 par jour), et jusqu'à 25 litres par jour pendant avril et mai. La race anglaise de Teeswater donne communément 30 litres, et dans le comté de Suffolk, les vaches, qui sont de petite taille, mais excel-

lentes laitières, donnent pendant deux ou trois mois 22 et 23 litres, les bonnes 27, et les meilleures 36 litres au commencement de juin. Thaer croit que 28 litres est la plus grande quantité fournie par des vaches nourries à l'étable. M. de Crud fait mention de vaches qui, à l'étable, ont atteint 40 litres, mais qui étaient des individus remarquables par leur haute stature et leur fécondité. Enfin, Thaer dit qu'on lui a assuré que certaines vaches, dans les meilleurs pâturages des contrées basses, rendaient jusqu'à 42 à 71 litres de lait dans le moment de la plus grande abondance.

Voilà pour ce qui est relatif aux quantités de lait que les vaches peuvent fournir; examinons maintenant la richesse du lait en beurre.

Quantités de lait nécessaires dans divers pays pour obtenir, par les méthodes les plus usuelles, 500 grammes de beurre.

	Litres.
Salzbourg (Alpes)	9
Suisse (Hautes-Alpes)	9.75
Angleterre, bonnes vaches de Devonshire	10
France (Roville, vaches nourries avec regain et 1 k. tourteaux de graine de lin)	10.50
Suisse (Hofwyll, Schwerz)	13
Saxe (Altenbourg)	13.50
Wurtemberg	14
Prusse	14.0
Holstein.	14.70
Belgique.	15
Angleterre (Gloucester)	15
France (Roville, vaches nourries avec 30 k. de résidus de distilleries de pommes de terre.	17
Suisse (Glaris).	17
Suisse (Hofwill, Schubler)	19.50

« D'après ce tableau, on doit compter, en moyenne, que 14 litres de lait sont nécessaires pour obtenir 500 grammes de beurre. Un lait dont il ne faut que 9 à 10 litres pour faire la même quantité de beurre est d'une très grande richesse, et l'on en rencontre plus ordinairement qui en exigent 16 à 17 litres (*Maison rustique*, p. 60).

Quantités de lait fournies par les vaches de Paris et des environs.

On voit par le tableau général qui se trouve plus loin que ces quantités varient de 2 à 24 litres par jour. Mais il faut observer qu'il ne se trouve pas beaucoup de vaches dans ces extrêmes; car il n'y en a qu'un petit nombre qui, au moment du vélage atteignent 24 litres, et la plupart n'en fournissent à cette époque, qui est celle où elles en donnent le plus, que 18,16 et même 14 litres. D'un autre côté, dès qu'elles n'en donnent plus que 2 à 3 litres, et qu'elles sont d'ailleurs suffisamment grasses, les nourrisseurs les vendent au boucher. La moyenne fournie par le tableau est de 12,26 litres par jour. Mais il faut remarquer que sur 58 exemples, il se trouve douze laits dont l'âge ne dépasse pas un mois (1). Or les vaches ayant nouvellement vélé se trouvent rarement en aussi forte proportion dans les étables, de sorte que cette moyenne doit être un peu trop forte, et je crois, tant d'après mes propres observations que d'après l'opinion de quelques nourrisseurs, qu'on ne doit pas l'estimer, en la prenant pour toute une année, à plus de 11 litres par jour.

---

(1) Les nourrisseurs appellent âge du lait le temps qui s'écoule depuis le moment du vélage jusqu'à celui ou l'animal cesse de fournir du lait. Il n'y a sur le tableau que 58 laits dont la quantié ait été déterminée.

Si nous comparons maintenant ces résultats à ce que nous avons vu dans la *Maison rustique*, nous trouverons que ces quantités ne sont nullement extraordinaires, et que l'on rencontre très fréquemment dans les bons pays à beurre des vaches qui, quand elles sont bien nourries, fournissent autant et même plus de lait que celles de Paris, et réputé de bonne qualité. Faisons à présent la même comparaison pour le beurre.

Quantités de beurre fourni par le battage du lait de Paris.

Tableau des quantités de beurre obtenues par le battage, pour un litre de lait de Paris ou des environs.

N. d'ordre. (1)		Grammes.	N. d'ordre.		Grammes.
0	27 déc. 1839.	33	24	28 février.	50
0	27 —	37	29	20 mars.	40
1	18 —	39	30	20 —	43
2	19 —	29	35	29 —	38
3	19 —	46.5	36	3 avril.	36
11	16 janv. 1840.	45	37	3 —	41
12	17 —	57	51	25 —	42.5
16	30 —	48.5			
				Moyenne.	41.70 (2)

La moyenne de ces 15 expériences étant de 41,70 par litre, ou en compte rond, de 41 grammes, on trouve qu'il faudrait 12 litres de lait pour obtenir 500 grammes de beurre. D'où l'on voit que, eu égard à sa richesse en beurre, le lait de Paris dépasse la qualité moyenne, que nous avons vue être de 14 litres pour 500 de beurre, ce qui fait 35,71 de celui-ci par litre de lait.

---

(1) Ces n^{os} se rapportent à ceux du 1er tableau général, ci-après.

(2) Dans les essais du lait, on pourra adopter sans inconvénient le chiffre 40 pour moyenne de la quantité de beurre à obtenir, comme étant plus facile à se rappeler et suffisamment exacte pour cet usage.

Je n'ai pas cru devoir comprendre dans les chiffres qui m'ont servi à établir cette moyenne les deux laits, nos 10 et 45 du grand tableau, qui m'ont fourni 83 et 78 gr. de beurre par litre, car ce sont là des qualités de lait tout-à-fait exceptionnelles, qui ne se rencontrent que chez des vaches prêtes à tarir, et seulement chez quelques-unes; et encore est-il nécessaire d'observer que celles-ci n'en donnant que deux à trois litres au plus, la masse du lait de l'étable en est peu améliorée.

Nous avons pris jusqu'ici, pour point de comparaison de notre examen, les travaux qui ont été faits sur le lait envisagé comme objet d'économie agricole, c'est-à-dire eu égard surtout à la quantité de beurre qu'on en retire par le battage. Conformément à ce plan, nous avons dû opérer la séparation du beurre par le procédé suivi dans les fermes, et comparer la quantité obtenue au litre et non au kilogramme. Voyons maintenant ce que nous donnera la comparaison de l'analyse du lait de Paris, avec les travaux purement chimiques faits sur d'autres laits.

Analyses chimiques de divers laits.

	Van Bondt et Stiptrian Luiscius.	MM. A. Chevallier et O. Henry.	M. le Canu.
Beurre	2.68	3.13	3.60
Caséum	8.95	4.48	5.60
Sucre de lait, matières extractiv. et sels.	5.68	5,37	4.00
Matières solides.	17.31	12.98	13.20
Eau	84.69	87.02	86.80
Total. . . .	100.00	100,00	100.00

On peut dire que l'on manque, dans les ouvrages,

d'analyses de lait, considéré en général, du moins voilà les trois seules que j'aie pu me procurer pour représenter la qualité de ce produit dans son état de pureté. La première paraît avoir été faite sur un lait de vache ayant nouvellement vêlé ou malade, car la faible quantité de beurre et surtout la forte proportion de matière caseuse indiquent un lait anormal.

Quant à la deuxième et à la troisième analyse, on doit les considérer comme très précieuses pour représenter la composition du lait de Paris; mais précisément parce qu'elles représentent le lait de Paris, elles ne pouvaient ici me servir de point de comparaison. Cependant, ayant eu occasion de voir, comme je le dirai plus loin, que la quantité de beurre obtenue par le battage est d'environ $\frac{1}{6}$ plus forte que celle de beurre pur fournie par l'analyse chimique, et faisant ici l'application de cette observation au lait de moyenne qualité que nous avons vu devoir fournir 35 grammes de beurre brut par litre, je dirai : $\frac{35}{6} = 5,83$; or, $35 - 5,83 = 29,17$, ou pour prendre un chiffre rond 29 (2e partie, § III). On peut donc, en attendant une base plus certaine, admettre que le poids de 29 grammes représente la quantité de matière butyreuse pure à obtenir par l'analyse d'un litre de lait de moyenne qualité, dont il faut 14 litres pour faire 500 grammes de beurre par le battage.

Quant au lait de Paris, j'établirai la moyenne représentant sa qualité d'après cinq analyses faites avec du lait de la même vache à des intervalles à-peu-près égaux, à partir du moment du vêlage jusqu'au cinquième mois, et d'après une sixième analyse faite avec du lait de cinq ans.

Analyses du lait de Paris.

Première analyse. — Vache flamande (n° 35 du tableau

général, 29 mars). — Saveur douce, sucrée, odeur fade; nourriture : paille, foin, son, betteraves.

Pour un décilitre, ou 103 grammes.

Beurre.	3,02
Matières caseuses	3,67
Lactine, matières extractives, etc.	5,83
Total des matières solides	12,52
Eau.	90,48
	103,00

Deuxième analyse. — (nº 51, 25 avril).—Saveur douce et sucrée, odeur fade peu aromatique; même nourriture que ci-dessus.

Beurre.	3,60
Matières caseuses	3,17
Lactine, matières extractives, etc.	6,28
Total des matières solides. . . .	13,05
Eau.	89,95
	103,00

Troisième analyse. — (nº 67 — 15 mai). — Saveur douce un peu sucrée, ayant quelque chose de fade et d'herbacé; odeur faiblement aromatique également herbacée; nourriture : deux fois par jour de l'escourgeon (*hord. hexastichon*), et le reste du temps de la paille et du foin.

Beurre.	3,72
Matières caseuses	3,15
Lactine, matières extractives, etc.	6,45
Total des matières solides.	13,32
Eau.	89,68
	103,00

Quatrième analyse. — (nº 65 — 22 juillet). — Saveur douce aromatique, non sensiblement sucrée, odeur légèrement aromatique, conservant cependant toujours quelque chose de fade et d'herbacé. Nourriture : luzerne, cosses de haricots, deux fois par jour, et en outre, paille, foin.

Beurre.	3,27
Matières caseuses	4,90
Lactine, matières extractives, etc.	5,93
Total des matières solides. . . .	13,10
Eau.	89,90
	103,00

Cinquième analyse. — (nº 70 — 28 août). — Saveur douce aromatique, odeur analogue. Nourriture : Trèfle, luzerne, cosses de haricots, paille, foin.

Beurre.	3,42
Matières caseuses.	4,02
Lactine, matières extractives, etc.	5,62
Total des matières solides	13,06
Eau	89,94
	103,00

Sixième analyse. — (nº 52 — 25 avril). — Vache normande. Saveur non sucrée un peu saline, mais aromatique et agréable; odeur aromatique assez prononcée. Nourriture : comme pour la première et la deuxième analyse.

Beurre	3,86
Matières caseuses.	3,66
Lactine, matières extractives, etc.	6,71
Total des matières solides	14,23
Eau	88,77
	103,00

Moyenne des six analyses.

	Pour 1 décil.	P. 100 gram.
Beurre.	3,48	3,38
Matières caseuses	3,68	3,57
Lactine, matières extractives, etc.	6,03	5,85
Total des matières solides.	13,19	12,80
Eau.	89,81	87,20
	103,00	100,00

Moyennes des matières caseuses, de la lactine et des matières extractives, etc., réunies, 9,71 ou 97 gr. 10 par litre.

Mes analyses diffèrent surtout dans l'un des résultats de celle qu'ont donnée MM. A. Chevallier et O. Henry, c'est relativement à la proportion de caséum, qui a été trouvée plus forte par ces savans. Je dois signaler un circonstance qui explique la cause, non pas de toute la différence, mais d'une partie seulement. Ces messieurs, après avoir coagulé le lait et évaporé en partie le sérum, ont filtré une seconde fois pour séparer une nouvelle portion de matière précipitée et la réunir au caséum déjà coagulé, tandis que de mon côté, j'ai toujours évaporé directement le sérum. Je dis que cette circonstance n'est pas suffisante pour expliquer toute la différence, car dans ma cinquième analyse, par exemple, je me suis assuré qu'il ne restait ainsi que 0,25 de matière albumineuse ou caseuse dans le sérum après la coagulation, et j'ai eu occasion de voir dans d'autres circonstances que cette proportion est souvent moindre. Du reste la cause de cette différence, comme de celle qui existe aussi entre nos résultats pour la quantité

de matière butyreuse, doit se trouver, et dans la nature variable du liquide et dans les différences légères du mode opératoire. Mes analyses donnent aussi une proportion de caséum différente de celle qu'a indiquée M. le Canu, cette différence dépend sans doute surtout de ce que M. le Canu et moi, nous n'avons pas suivi les mêmes procédés dans nos expériences.

Puisque nous avons établi que 2,91 par décilitre ou 29 grammes par litre était la moyenne de beurre pur à obtenir du lait de qualité ordinaire, et que nous en avons retiré de celui de Paris, 3,49 en moyenne, il en résulte que l'analyse chimique prouve, comme l'avait déjà fait la séparation du beurre par le battage, que le lait de Paris est plus riche que la moyenne des laits des divers pays et cela dans la proportion de $\frac{1}{5}$ environ.

C'est donc une erreur de croire que le lait de Paris est faible et aqueux, puisqu'il est au contraire, riche en beurre, en caséum et en sucre de lait; considéré uniquement sous le point de vue de la quantité des élémens, c'est-à-dire de la richesse, il doit au contraire être compté parmi les bons laits.

La nourriture que l'on donne aux vaches de Paris est généralement abondante. Elle se compose en hiver, de paille, foin, son, et diverses racines vertes, comme betteraves, carrottes, pommes de terre; quelquefois aussi de drèche; en été elles mangent encore de la paille et du foin, mais en outre, elles font deux repas d'herbes fraîches, comme escourgeon, luzerne, vesces, cosses de pois, feuilles de choux, de laitue, etc. Parmi ces différentes substances, les pommes de terre, la drèche, les cosses de pois, les feuilles de choux sont considérés comme produisant un lait de moindre qualité que les autres. Quant à la croyance, qu'ont généralement les gens du monde que l'on fait boire beaucoup d'eau aux

vaches, afin de rendre leur lait plus abondant, mais en même temps plus aqueux, je ne m'arrêterai pas à la réfuter, car on sait très bien en histoire naturelle et surtout dans les fermes, qu'il n'est nullement facile de faire boire un animal qui n'a pas soif, et d'ailleurs, en admettant que la chose fût possible, resterait à savoir si l'eau ingérée rendrait le lait beaucoup plus aqueux. Tout au contraire de l'opinion que beaucoup de personnes se sont formées sur les effets de l'alimentation abondante que l'on donne aux vaches de Paris, on peut dire, et cela ressort des règles ordinaires de la physiologie, que le lait est d'autant plus abondant et d'autant plus riche que l'animal est mieux nourri, toutes circonstances étant égales d'ailleurs. (1)

Le tableau qui va suivre, en indiquant la pesanteur spécifique, la richesse en crême, et les principaux caractères du lait de Paris, achève de mettre en évidence les conclusions que nous avons tirées jusqu'ici. Mais pour compléter la comparaison du lait de Paris avec le lait des campagnes, il faut ajouter que, tout riche qu'il est, ayant été fourni par des animaux qui ne prennent point d'exercice, qui, à-peu-près constamment renfermés dans une étable souvent obscure, sont privés de l'influence puissante et bienfaisante de l'air et de la lumière, auxquels on donne une nourriture, à la vérité très abondante, mais quelquefois composée des débris de nos végétaux alimentaires et toujours de fourrages cultivés, toutes plantes qui, comme on le sait, sont en général moins aromatiques que celles qui viennent sans culture, et jouissent assurément de propriétés fort différentes de celles qui composent les pâtu-

(1) Pourvu toutefois que les choses ne soient pas poussées au point de le faire engraisser rapidement.

rages situés dans les vallées ou dans les montagnes ; il faut, dis-je, ajouter, pour achever la comparaison, que ce lait est beaucoup moins aromatique et moins savoureux que celui fourni par les vaches nourries en pleine liberté dans les herbages ; que le beurre qu'on en retire, tout en étant de bonne qualité, est cependant très inférieur sous le rapport de la saveur et du parfum à celui des pays dont la réputation est connue, comme ceux d'Isigny, de la Prévallaye, de Gournay, etc.

Mais je dirai cependant que son infériorité, sous ce rapport, n'est pas aussi grande qu'on pourrait le croire. En effet, je ne me suis point contenté de le goûter seul dans le cours de mes expériences, j'en ai envoyé à plusieurs reprises à des personnes dont la finesse du palais m'était connue, et toutes, quand il ne provenait pas de vaches ayant trop récemment vêlé, se sont accordées à le trouver de qualité très supérieure à celui qu'elles faisaient ordinairement acheter, et comme propre à leur rappeler beaucoup celui dont elles avaient fait usage à la campagne (1).

---

(1) Déjà M. Donné avait fourni des notions sur la nature du lait de Paris, et signalé en quoi il diffère véritablement du lait des campagnes. Il dit (feuilleton du *journal des Débats*, 27 septembre 1839) que ce lait est beaucoup plus riche en crême que le lait des fermes, mais que le beurre qui en provient a infiniment moins d'arome et de parfum que celui produit par les vaches de la campagne. Comme nous l'avons vu par les analyses précédentes, c'est peut-être trop de dire que le lait de Paris soit *beaucoup plus riche en crême* que celui des campagnes, et il faut le regarder seulement comme dépassant la qualité moyenne sous ce rapport.

PREMIER TABLEAU GÉNÉRAL. — *Lait de Paris et des environs.*

N° D'ORDRE.	DATE de l'expérience.	AGE du lait.	QUANTITÉ rendue par jour.	RÉACTION après la traite.	ÉTAT du sérum normal. (1)	DENSITÉ avec crême.	DENSITÉ écrémé.	QUANTITÉ de crême en 24 h.	BEURRE OBTENU par le battage du lait n. bouilli.	BEURRE OBTENU par le battage du lait bouilli.	BEURRE obtenu par dessiccation s. plâtre.	BEURRE pur obtenu par l'analyse chimique.
					Vaches nourries au sec.							
1	18 déc. 1839	4 mois.	14 lit.	neutre.		1030.3			39			
2	19 —	2 —	20	acide.		1029		7 1/2	29			
3	19 —	5 ans.	6	acide faible.		1031.5		11 1/2	46.5			
4	19 —	2 mois.	20	acide.		1029		9 1/2 (2)				
5	26 —	5 ans.	6	—		1032		10 1/2				
6	26 —	mélangé.		—		1031.5						
7	2 janv. 1840	—				1030.5	1033 (3)					
8	3 —	—		—		1029		10 1/2				
9	12 —	5 mois.	3	—	floconneux.	1031		14 1/2				
10	15 —	5 —	2.5	—	—	1030.7		21	83 (4)			
11	16 —	mélangé.		—	—	1030		13	45			
12	17 —	12 jours.	20	—		1030.5		14	57 (5)			
13	28 —	5 ans.	6	neutre.	non floconneux.	1031.2		11 (6)				
14	28 —	6 mois.	2.5	acide.	floconneux.	1031.7	1037	18 (7)				
15	28 —	23 jours.	18	—		1030.7		9				
16	30 —	5 ans.	6	—	floconneux.	1033		9	48.5	50 (8)		
17	30 —	25 jours.	16	—	—		1035	9				
18	31 —	2 ans.	2	alcalin.	non floconneux.	1027.5	1031.5	11				
19	1er février.	2 —	1.5	—	—	1027.5		10 (9)				
20	1er —	15 jours.	18	acide.	floconneux.	1031.5	1035	8 1/2				

21	2 février.	5 ans.	6 lit.	acide.	non floconneux.	1031.5	1034	10 (10)				
22	4 —	5 —	6			1031.5 (10)						
23	8 —	5 —	6			1031 (10)						
24	28 —	5 —	6	acide.		1031	1035.5	12 (10)	50			
25	12 mars.	5 —	6	—		1029.5	1034	12 (10)				
26	16 —	1 an.	5	—		1031.5	1034	12				
27	18 —	15 jours.	20	neutre.		1033	1036	8				
28	20 —	20 —	16	acide.		1031.7	1035	11 1/2 (11)				
29	20 —	5 mois.	11	—		1032	1037	12 1/2		40 (11)		
30	20 —	mélangé.		—		1031.5	1035	11		43 (11)		
31	23 —	—		neutre.		1030.5	1034					
32	23 —	5 jours.	24	acide faible.		1031	1036.5	14 1/2 (12)				
33	24 —	mélangé.		acide.		1031.5	1035	13 1/2				
34	26 —	—		—		1031	1035					
35	29 —	11 jours.	24	—	non floconneux.	1030.7	1035.5	11	38		45	30.20(13)
36	3 avril.	mélangé.		acide.		1029.5	1034	10	36			
37	3 —	—		acide.		1032	1035	10	41			
38	6 —	—		—		1031	1034	7				
39	8 —	5 ans.	5	—		1032	1034.5	10 (14)				
40	11 —	10 jours.	20	—		1031	1034	12				
41	11 —	18 mois.	4	—		1031	1034	12				
42	12 —	10 jours.	18	—		1831	1036.5	13				
43	12 —	lait tr. âgé.		neutre.		1029	1034	11				
44	13 —	75 jours.	14			1031.5	1035	12				
45	15 —	lait tr. âgé.	2	acide faible.		1029.2	1034.5	18			78	
46	15 —	45 jours.	12	neutre.		1030.3	1034	11				

(1) Par les mots floconneux et non floconneux, il faut entendre : qui forme ou ne forme pas de flocons par l'ébullition. Il sera parlé de cette circonstance dans le second mémoire. (2) Même vache que le n. 2, traite du soir. — (3) Traite du soir. — (4) Fournis par la même vache que n. 9. — (5) Le beurre offrait cette belle couleur jaune intense qu'il possède toujours pendant les premiers jours qui suivent le vêlage, alors que le lait n'est point encore arrivé à son état normal parfait. — (6) Même que n. 5. — (7) Même que n. 9 et 10. Le lait de cette vache a tari peu de jours après, et elle a été vendue au boucher. — (8) Même que n. 5. La partie séreuse de ce lait forme aujourd'hui des flocons par l'ébullition, et cela momentanément, car le 28 janvier et le 2 février, ce phénomène n'a pas eu lieu, et le sérum n'a fait que blanchir. — (9) Même vache que n. 18. Au microscope on voit de petites masses butyreuses irrégulières provenant de la réunion de plusieurs globules. Ce lait paraît anormal. — (10) Même que n. 5. — (11) M. Poinsot. — (12) Bout sans se coaguler ni s'épaissir par le refroidissement. — (13) Même que n. 32. (14) Même que n. 5.

SUITE DU PREMIER TABLEAU GÉNÉRAL. — *Lait de Paris et des environs.*

N° D'ORDRE.	DATE de l'expérience.	AGE du lait.	QUANTITÉ rendue par jour.	RÉACTION après la traite.	ÉTAT du sérum normal.	DENSITÉ avec crême.	DENSITÉ écrémé.	QUANTITÉ de crême en 24 h.	BEURRE OBTENU par le battage du lait n. bouilli.	BEURRE OBTENU par le battage du lait bouilli.	BEURRE obtenu par dessiccation s. plâtre.	BEURRE pur obtenu par l'analyse chimique.
47	20 avril 1840	1 mois.	20 lit.	acide.		1030.5	1033.5	7 (1)				
48	20	lait jeune.		—		1030.5	1035.5	11				
49	20 —	5 ans.	5	—		1029.5	1034	11 (2)				
50	22 —	2 jours.	19	—		1032.5	1037	10 (3)				
51	25 —	1 mois.	19	—		1030.5	1034.5	9	42.5		47	36 (4)
52	25 —	5 ans.	4	neutre.		1029.5	1034	10				38 (5)
					Vaches nourries au vert.							
53	29 avril 1840	36 jours.	19 lit.	acide faible.	non floconneux.	1030	1034	7 (6)				
54	29 —	5 ans.	4	neutre.	—	1029.2	1034.2	10 1/2 (7)				
55	11 mai	45 jours.	20	acide.		1030	1033.5	10 (8)				
56	11 —	1 an	9	—		1031	1035	10 (9)				
57	15 —	52 jours.	20	neutre.	non floconneux.	1032	1034.2	8				37.20 (10)
58	6 juin.	75 jours.	18	acide.	—	1031	1036	10 (11)				
59	9 —	2 mois.	18	neutre.		1030.7	caillé.	9 (12)				
60	9 —	2 ans.	18	—		1031.7	—	10 (12)				
61	12 —	2 mois.	18	acide faible.		1031	—	10 (12)				
62	16 —	mélangé.		—		1029.7	1035	11				
63	17 —	1 an.	12	neutre.		1032.2	caillé.	10 1/2				
64	18 —	8 mois.	12	[illegible]		1031	1035.5	10 [illegible]				
						1030	1035	11 1/2				

67	1er août.	6 mois.		neutre.		1030	1035	11 1/2				
68	26 —	mélangé.		—	légèr. floconneux	1031.3	1034	12 (14)				
69	27 —	10 mois.	9	alcalin.	non floconneux.	1029.8	caillé.	17				
70	28 —	5 —	10	acide.	floconneux.	1030.8	—	10	44			34 (15)
71	21 septembre.	8 —	6			1029						
72	28 —	mélangé.		acide.	floconneux.	1030.9						
73	30 —	7 mois.		légèr. alcalin.	non floconneux.	1029.5						
74	2 octobre.	8 —		alcalin.	—	1031.4						
75	10 —	20 jours.		—	—	1031 (16)						
76	10 —	6 mois 1/2	9	acide.	—	1031.5 (17)						
77	10 —	2 ans.	14	—	—	1031						
78	12 —	15 jours.		—	—	1031						
79	13 —	2 ans.	12	neutre.	—	1034.5	1038	11				
80	29 —	2 ans 1/2				1031.4						
81	30 —	1 an 1/2				1029.7						
82	3 novembre.	mélangé.				1031.9						
	moyenne.		12.26 (18)			1030.8	1035.3	11 1/10				

Traites fractionnées.

3 septembre.	11 mois.	10	acide.	commencement.	1032.6	1035.2	5				
—	—		—	milieu.	1031.6	1036.2	9				
—	—		—	fin.	1029.6	1034.2	12				
7 —	10 —	9	alcalin.	commencement.	1029.9	1032.2	5 (19)				
			—	milieu.	1029.7	1034.7	15				
			—	fin.	1027.4	1033.7	21				

(1) Même que n. 32. — (2) Même que n. 5. — (3) Bout sans tourner, mais s'épaissit par refroidissement, crème d'un jaune prononcé. — (4) Même que n. 32. — (5) Même que n. 5. — (6) Même que n. 32. — (7) Même que n. 5. — (8) Même que n. 32. Le sérum forme momentanément des flocons par l'ébullition. — (9) Point de flocons dans le sérum par l'ébullition. — (10) Même que n. 32. — (11) Même que n. 32. — (12) Vaches mangeant de la drèche. Les nos 59 et 60 sont de la traite du soir. — (13) Même que n. 32. — (14) Les vaches mangent actuellement du trèfle, de la luzerne, des cosses de haricots, etc. — (15) Même que n. 32. — (16) Pour nourriture : débris de légumes ; jeunes betteraves (feuilles et racines). — (17) Même que n. 32. — (18) La moyenne de lait ne doit généralement pas être estimée à plus de 11 litres par jour. Voir page 58. — (19) Traite du soir.

DEUXIÈME TABLEAU GÉNÉRAL. — *Lait recueilli dans des localités éloignées de Paris.*

	N° d'ordre	DATE de l'expérience.	AGE du lait.	QUANTITÉ rendue par jour.	DENSITÉ avec crème.	DENSITÉ écrémé.	QUANTITÉ de crème en 24 h.	
M. BALLY.	1	18 avril 1840.	2 mois.		1031	1035	10 (1)	Département de l'Yonne.
	2	5 juin.	5 —		1031,6	Caillé.	15 (2)	
	3	5 juin.	4 —		1031.2		10 1/2 (2)	
M. RIVIÈRE. . . .	4	Mai.	7 —	6	1031.5	1035.5	14 1/2	Vallée d'Auge (Calvad.) (3)
	5	—	45 jours.	16	1030.5	1035.5	14	
	6	—	5 mois.		1031	1034.5	13	
	7	—	1 —	22	1030.5	1035.5	12	
	8	—	3 —	16	1030	1034.5	14	
	9	—	5 —	18	1030.5	1034.5	12	
	10	—	2 mois 1/2	12	1032	1036.5	13	
M. LE BOEUF . . .	11	—	1 mois.	16	1034.5	1038	8	Vallée d'Isigny (Calvados). (4)
	12	—	5 —		1030	1035	13	
	13	—	3 —		1030	1034	7	
	14	—	4 —	18	1029	1033	9	
	15	—	2 —	17	1030.5	1033.5	9	
	16	—	Mélangé.		1030	1035.5	12	
M. GUILBERT. . .	17	—	3 mois.		1031	1036	15	Environs de Bayeux. (5)
	18	—	1 —		1031.5	1036	8	
	19	—	1 —		1030.5	1034	7	
M. PHILIPPAR. . .	20	18 novemb. 1840			1031.2	1034.7	11	Institution agronomique de Grignon (Seine et-Oise). (6)
	21	23 —			1031.2	1035	11	
	22	25 —			1030.7	1035.3	11	
	23	8 décembre.			1031.8	1035	6	
	24	9 —			1031.4	1035.9	9	
	25	11 —			1031.4	1034.3	11	
MOYENNE.		»	»	»	1031	1035.7	11	

(1) Nourriture sèche, composée de paille d'avoine, foin, luzerne. — (2) Nourries à l'herbe fraîche, mais à l'étable, et sortant seulement deux heures par jour. — (3) Vaches à l'herbage. — (4) Vaches à l'herbage. — (5) Vaches à l'herbage. — (6) Vaches à l'étable; nourriture variée, mais se composant essentiellement de foin, de trèfle et de betteraves.

Presque tous les laits que renferme le premier tableau proviennent de la traite du matin; quand l'échantillon a été fourni par celle du soir, je l'ai indiqué en note.

Chaque fois que j'ai eu à prendre un échantillon de lait, j'ai eu le soin de ne le recueillir que quand la traite était complètement finie, et dans la masse du lait mélangé, afin d'éviter les causes d'erreur apportées par la différence de richesse du lait du commencement et de la fin de la traite.

Quelques-unes de ces densités de lait ont été prises à la balance, mais la plupart l'ont été avec des densimètres construits exprès, très sensibles, et dont j'avais d'abord vérifié l'exactitude. Toutes ont été prises ou ramenées à la température de 15° centigrades. Toutes les densités de lait écrémé ont été prises et le volume de la crême noté après avoir laissé reposer le lait, pendant vingt-quatre heures, à une température de 12 à 15°, dans des vases d'une forme déterminée que j'indiquerai dans la deuxième partie.

Relativement à la réaction de ces laits, je ferai observer que je me suis trouvé placé, pour les premières expériences, dans une circonstance particulière; c'est que, les ayant commencées en hiver et n'ayant presque jamais opéré que sur la traite du matin, qui avait lieu à six heures, alors qu'il ne faisait pas encore jour, je n'ai pu examiner l'action sur le tournesol que plusieurs heures après. Je dois même dire que, pour tout le tableau, ces réactions n'ont généralement été examinées qu'une à deux heures après la traite. (1)

---

(1) Il se trouve sur ce tableau 75 laits, provenant de 51 vaches, dont on a constaté la réaction. Sur ces 75, on en trouve 45 de notés sim-

Ce tableau renferme une colonne intitulée : *Beurre par dessiccation sur plâtre*. Dans ce procédé, dont il sera parlé dans la deuxième partie de ce premier mémoire, § III, ainsi que dans le second mémoire, on obtient le beurre en faisant absorber la partie liquide de la crême par le plâtre.

Par le mot de *mélangé*, qui accompagne certains laits dans la colonne : *Age du lait,* j'ai voulu dire que l'échantillon provenait des traites de plusieurs vaches mélangées (1).

Si l'on compare les densités du lait de Paris avec celles du lait de la campagne, on voit, en prenant les moyennes, que la différence est à peine sensible : il en est de même pour le volume de la crême. Ces légères différences consistent en ce que la proportion de celle-ci est un peu plus considérable dans les derniers, ce qui semble au premier abord en contradiction avec notre conclusion que le lait de Paris est plus riche que le lait des campagnes. Mais il faut observer deux choses : la première, que la plupart de ces derniers laits proviennent des meilleurs pays à beurre ; la seconde, qu'ils ont été recueillis au mois de mai, lorsque les vaches venaient d'être mises à l'herbe, c'est-à-dire à l'un des momens de l'année les plus favorables à la production du beurre. Du reste, ces différences sont entre elles dans un rapport parfaitement rationnel.

---

plement *acides*, 6 *faiblement acides*, 17 *neutres*, et 7 *alcalins*. Tels sont les résultats auxquels je suis arrivé dans le cours de mon travail. Des circonstances survenues depuis ce temps, et que j'indiquerai ailleurs, m'ont engagé à revenir sur la réaction de ce liquide : j'y ai consacré un article spécial, qui fait partie du second mémoire, et qui est destiné à donner une idée plus précise de la valeur de ces sortes de réactions.

(1) J'aurais désiré indiquer aussi l'âge de l'animal, mais comme j'aurais été exposé à être souvent induit en erreur, j'ai préféré n'en jamais parler.

Ainsi l'on voit que les échantillons de lait des campagnes, dont il s'agit ici, contenaient un peu plus de crême que ceux de Paris; or, la crême étant l'élément le plus léger du lait, il devait en résulter une diminution dans la pesanteur spécifique de ce liquide non écrémé : c'est, en effet, ce qui est arrivé. Mais d'un autre côté l'on peut dire, en considérant les choses d'une manière très générale, que dans un lait normal, la densité du lait écrémé est en raison directe de la quantité de crême séparée : or les laits, dont il s'agit ayant fourni plus de crême, devaient donc, après l'écrémage, offrir une pesanteur spécifique plus grande que celui de Paris.

Nous voyons aussi par l'inspection générale de ce tableau que la plus grande partie des laits offre une densité comprise en 1030 et 1032 avec la crême; qu'il y en a quelques-uns seulement au-dessous et descendant jusqu'à 1029, et un petit nombre au-dessus allant jusqu'à 1033. Trois font exception et sortent de ces chiffres; ce sont les numéros 19 et 79 du premier tableau et 11 du deuxième tableau. Le premier de ces laits présentait au microscope un grand nombre de globules gras agglomérés : la vache qui le produisait était très grasse et n'en donnait plus que fort peu depuis quelques jours, à tel point que peu de temps après on a dû la vendre au boucher. Ce lait paraissait donc anormal. (1)

(1) Depuis le moment de la rédaction de cet article, j'ai continué à examiner des laits, et j'ai eu occasion de voir une exception beaucoup plus forte que toutes celles-ci : c'était un lait qui pesait 1036 sans être écrémé. Il était âgé de trois ans, fournissait 14 de crême, pesait, écrémé, 1040; il était de qualité excellente. — Je ne pense cependant pas que ces exceptions se rencontrent jamais en nombre suffisant pour nécessiter le changement des limites de variation de densité que je fixe ici, et sur lesquelles je me baserai pour établir un pèse-lait.

Pour le lait écrémé, on trouve, en exceptant également les trois exemples précédens que la densité varie de 1033 à 1037.

En somme, l'ensemble de ces chiffres montre que la densité des différens laits, envisagés d'une manière générale et dans des circonstances très diverses, est renfermée dans des limites assez restreintes.

Enfin, on voit par les deux exemples placés à la fin du tableau, combien il est nécessaire, quand on doit peser un lait au moment de la traite, d'attendre que celle-ci soit complètement terminée pour prélever l'échantillon à examiner sur toute la masse mélangée, puisque celui du commencement et celui de la fin offrent des densités fort différentes, et présentent surtout des différences telles dans la quantité de crême qu'ils renferment, qu'un de ces laits, par exemple, pris au commencement de la traite, n'a fourni que $\frac{5}{100}$ de crême, tandis que celui de la fin de la même traite en a donné $\frac{21}{100}$ (1). Cette forte proportion de crême dans les dernières portions de la traite, que les nourrisseurs désignent sous le nom d'*égouttures,* et que quelques-uns ont l'habitude de mettre à part, est même quelquefois beaucoup plus considérable, et M. Collardeau rapporte que dans l'île de Jersey elle peut s'élever jusqu'à $\frac{50}{100}$ (2).

---

(1) Afin de mieux faire ressortir les différences que je voulais constater, je n'ai pas fractionné la totalité de la traite en trois parties, mais j'ai prélevé trois échantillons de demi-litre chacun, l'un au commencement, le deuxième au milieu, et le troisième à la fin de la traite.

(2) *Instruction sur un nouveau lactomètre*, par Collardeau, page 7.

Effets particuliers de certaines alimentations sur la qualité du lait.

Dans le cours de ces expériences, j'ai dû observer d'une manière générale toutes les influences auxquelles peuvent être exposées les vaches, et tenir compte des changemens que ces influences auraient pu apporter sur la densité du lait. Or, on voit par le tableau que ces causes ne produisent point, sous ce rapport, de très grands effets. L'un des plus tranchés a été observé au printemps, au moment du passage de la nourriture sèche à la verte. Le lait (expérience n° 32), qui a été examiné pour la première fois le 23 mars, n'a jamais offert une densité au-dessous de 1030,5, jusqu'au 29 avril. Examiné alors que l'animal avait déjà mangé de l'herbe depuis deux jours, la densité était descendue à 1030 (n° 53). Bientôt aussi la quantité de lait, qui devenait chaque jour progressivement moins considérable, a, au contraire, augmenté d'environ un litre; la densité est ensuite revenue à son point ordinaire ou même l'a dépassé, et enfin, plus tard, la quantité de lait a repris sa marche décroissante naturelle. Mais cette diminution de densité sous l'influence du changement de nourriture et de saison, qui est ici de 0,000,5, n'est sans doute jamais très grande, car l'expérience n° 54, faite le même jour sur du lait de cinq ans, ne laisse voir, elle, qu'une diminution de 0,000,3.

Le lait examiné le 15 avril (n° 48) provenait d'une vache nourrie avec paille, foin, son et pommes de terre; elle était arrivée nouvellement des herbages, et paraissait souffrir de ce changement de vie; cependant son lait offrait un degré densimétrique et une quantité de crême ne sortant pas des limites ordinaires.

La plupart des vaches dont j'ai examiné le lait étaient nourries en hiver avec paille, foin, son et betteraves: telles étaient celles de MM. Poinsot et Vrillotte. D'autres

nourrisseurs avaient l'habitude de leur donner, au lieu de ces dernières racines, des carottes, des pommes de terre, ou de la drèche. Aucune de ces nourritures ne m'a semblé influer d'une manière assez prononcée sur la densité du lait pour la faire sortir des limites ordinaires. L'effet des diverses nourritures me paraît se manifester plus fortement par des changemens dans la qualité ou dans la proportion que dans la quantité absolue des élémens : ainsi ceux-ci peuvent devenir, sous de pareilles influences, moins aromatiques et moins sapides, et même contracter une odeur et une saveur désagréables, comme le prouvent diverses observations consignées dans les ouvrages. On sait aussi que le beurre, blanchâtre pendant que les vaches sont au sec, devient tout-à-coup d'un beau jaune au printemps et par l'effet de la nourriture verte. Mais l'influence des diverses nourritures n'étant pas le sujet de mon travail, et ayant du reste été l'objet de travaux spéciaux, parmi lesquels on compte surtout celui de M. Peligot pour les ânesses, je ne m'y arrêterai pas davantage, me bornant à faire remarquer qu'en prenant du lait de vaches faisant usage de ces nourritures diverses, j'ai rempli mon but. J'observerai seulement que pendant les premiers mois qui suivent le vêlage le lait est bien moins agréable et moins aromatique que plus tard ; il possède alors une odeur animalisée rappelant l'étable, et le beurre qu'on en retire est très jaune, mais mou et peu agréable. J'ai vu aussi que pendant que les vaches ont été à l'usage des cosses de pois ou de haricots, leur lait semblait avoir contracté l'odeur fade herbacée que possèdent ces végétaux.

Un autre fait très digne d'être noté et que je n'ai vu consigné nulle part, c'est que la drèche communique au lait des vaches qui en font usage la propriété de se cailler promptement. Ainsi ayant eu occasion d'examiner dans

le mois de juin, pendant quatre à cinq jours de suite, du lait provenant de vaches auxquelles on donnait de cette substance pour nourriture, je l'ai trouvé constamment caillé le lendemain, par une température de 22 à 23°; tandis que le lait provenant d'une autre vacherie où l'on employait pas de drèche, placé dans les mêmes circonstances, n'était jamais caillé : les n°s 59, 60 et 61 en offrent des exemples. Ce fait m'a donné l'idée d'examiner l'influence de la levure sur le lait, à une température de 30 à 40°. La levure, lavée pour la débarrasser le plus possible de son acide, a été laissée en contact avec du lait à cette température jusqu'au lendemain : j'ai vu ainsi qu'elle hâtait en effet la coagulation, mais d'une manière très lente et peu marquée.—En fait d'influence d'alimentation, je dirai en terminant, que toutes circonstances étant égales d'ailleurs, le lait qui m'a semblé le plus agréable au goût était celui qui provenait de vaches nourries en hiver avec les betteraves (outre la paille, le foin et le son, que toujours on leur donne en plus en moins grande abondance); telle est aussi l'opinion qu'ont émise MM. O. Henry et A. Chevallier. En fait de nourriture d'été, la luzerne et la vesce m'ont paru produire le meilleur lait. (1)

---

(1) Une grande partie du lait que j'ai employé pour mes expériences a été pris chez M. Vrillotte, nourrisseur, rue de l'Egout, n° 6, dont les vaches, de premier choix, sont remarquables par leur bonne constitution et leur vigueur. Mais j'aurais regardé mon travail comme imparfait, si je ne m'étais mis en rapport avec M. Poinsot, nourrisseur, rue de Chabrol, n° 28, dont le nom et l'obligeance sont connus des personnes qui se sont occupées de l'étude du lait, et dont l'établissement est, comme on le sait, disposé dans les meilleures conditions hygiéniques, et tenu avec un soin et une propreté remarquables. Je suis heureux de dire que M. Poinsot, dans tout ce que je lui ai demandé, m'a secondé avec un zèle et un désintéressement très grands, dont je lui réitère ici mes remercîmens.

Faits capitaux ressortant des expériences ou des observations contenues dans cette première partie.

1° Il n'est pas possible aujourd'hui d'établir en moyenne les quantités de lait que fournissent les vaches des divers pays, ces quantités variant à l'infini, suivant la saison, la nourriture, la race, etc. ;

2° Pour les vaches de Paris ou des environs, on peut établir que cette moyenne est d'environ 11 litres par jour, pour toute l'année ;

3° En considérant le lait des divers pays en masse, on voit qu'il faut, en moyenne, 14 litres de lait pour faire 500 gr. de beurre de ménage, ce qui fait 35 gr. par litre ;

4° Pour le lait de Paris, il n'en faut que 12 litres pour faire la même quantité de beurre, ce qui fait en compte rond, 40 grammes par litre ;

5° L'analyse chimique est d'accord avec ces faits : elle montre que les laits des divers pays, considérés en masse, fournissent une moyenne de 29 grammes de beurre *pur* par litre, tandis que celui de Paris en fournit 34 grammes également en moyenne (1) ;

6° Le lait de Paris et des environs, considéré sous le point de vue de sa richesse en beurre, dépasse donc la moyenne des laits des divers pays, et cela dans la proportion de environ $\frac{1}{5}$;

7° Envisagé au contraire sous le rapport de la qualité comme aliment, le lait de Paris et des environs est inférieur à celui des campagnes : il manque d'arome et de ce goût savoureux qui caractérisent celui des vaches qui vi-

---

(1) 32 grammes suivant les analyses de MM. Chevallier et Henry, 34 grammes suivant les miennes, et 36 suivant M. Le Canu.

vent en liberté dans les herbages. Toutefois il faut dire que, tant qu'il est pur et frais, il forme un aliment de bonne qualité et agréable au goût, et très supérieur sous ce rapport à celui qu'on vend dans les rues, surtout s'il est tiré de vaches qui ont mis bas depuis long-temps;

8° Le lait de Paris et des environs est loin d'offrir des variations aussi grandes qu'on le croit, sous le rapport de la densité. En effet, en opérant sur des échantillons nombreux, recueillis dans des circonstances très différentes, soit à cause de la saison, de l'âge du lait, de la nourriture des animaux, etc., j'ai vu que cette densité ne varie, dans la très grande majorité des cas, et à quelques exceptions près, que de 1029 à 1033, pour le lait avec sa crême, et de 1033 à 1037 pour le lait écrémé;

9° Le lait des campagnes comparé à celui de Paris, sous ce rapport, offre très peu de différence, de sorte que les mêmes limites de variations lui sont également applicables.

Ces deux circonstances, que je me suis efforcé d'établir clairement, prouvent donc que les variations de densité de ce liquide ne sont point un obstacle à l'emploi du pèse-lait, comme on l'a généralement pensé jusqu'ici;

10° Conformément à ce qui avait déjà été observé, j'ai vu que le lait du commencement de la traite était beaucoup moins riche en crême que celui de la fin, et j'ai fait voir quelles étaient les différences qui en résultaient sous le rapport de la densité, différences contre lesquelles il faudra se mettre en garde dans les essais du lait;

11° Comme particularité occasionée par l'influence de la nourriture, j'ai remarqué que la drèche communiquait au lait la propriété de se cailler plus promptement.

DEUXIÈME PARTIE.

Essai du lait.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

Dans le début de mes tentatives pour reconnaître la pureté du lait, j'ai eu recours au microscope pour tâcher d'en déterminer la richesse d'après l'abondance des globules; mais je dois dire que le renseignement fourni par cet instrument est loin d'avoir toute l'exactitude qu'on aurait pu le penser *à priori*. Selon que la fraction de goutte de lait qu'on place sur le porte-objet est plus ou moins forte, et il est impossible de la mesurer autrement qu'à vue-d'œil, suivant qu'elle se trouve plus ou moins pressée entre les lames de verre, on peut voir dans le même lait des globules abondans ou rares, et l'on ne peut avec cet instrument juger que d'une manière approximative la richesse d'un lait. Il en est de même quand il s'agit de distinguer du lait en partie écrémé; mais, si toute ou presque toute la crême avait été enlevée, il serait facile de le voir au microscope, où l'on ne distinguerait plus qu'un petit nombre de globules gras et d'un petit diamètre. En un mot, le microscope indique seulement les cas où, par une raison quelconque, la proportion des globules se trouve fortement diminuée. Cet instrument ne peut donc être appliqué aux essais journaliers du lait du commerce; mais il doit rester dans le laboratoire du chimiste, pour y fournir, dans des cas particuliers dont nous parlerons plus loin, certains renseignemens précieux qu'on ne pourrait que difficilement se procurer sans son secours.

Après avoir essayé différens moyens pour arriver à la

solution du problème cherché, j'ai été conduit à admettre l'opinion que la densité du lait était encore le moyen sur lequel on devait se baser de préférence pour arriver à ce but, et j'ai adopté définitivement cette manière de voir quand l'expérience m'a eu démontré que cette densité ne variait que dans des limites bien plus resserrées qu'on ne l'avait pensé, pour les différens laits purs. En conséquence, j'ai dû recourir à l'emploi des pèse-laits actuellement existans; mais ceux-ci n'ayant point rempli le but, de la manière que je le désirais, j'ai essayé d'en établir un plus conforme à mes vues.

Il y a deux espèces de causes d'erreur dans la pesée du lait : les unes sont inhérentes au liquide lui-même et dépendent de sa nature variable; les autres tiennent à des circonstances extérieures et indépendantes du lait lui-même. Quant à la nature variable du lait, on se l'est beaucoup exagérée jusqu'ici, comme je l'ai démontré par les expériences qui constituent la première partie de mon travail; quant aux causes d'erreur qui ne tiennent pas au lait lui-même, il faut tâcher de les faire disparaître; car si l'on ne tient compte d'aucune de ces circonstances dans l'essai du lait, on accumule ainsi de petites inexactitudes qui finissent par en faire une grande, et l'on n'arrive la plupart du temps qu'à un résultat fautif : aussi ce moyen a-t-il été en général regardé jusqu'ici comme insuffisant.

Cependant, je crois qu'à l'aide de quelques précautions, on peut arriver à connaître la richesse réelle de ce liquide, au moyen d'un aréomètre, tout aussi bien qu'on le fait chaque jour pour l'alcool. En effet, les deux grandes causes d'erreur dans la pesée du lait sont : 1° la variation de sa température; mais il est facile d'en tenir compte au moyen d'un thermomètre, exactement comme on le fait dans le commerce pour l'alcool; 2° la présence de la crême qui, pouvant se trouver dans le lait en quantité variable, vient,

à cause de sa pesanteur spécifique plus légère, compliquer la pesée; mais ôtez la crême et vous aurez fait disparaître la deuxième cause d'erreur, en même temps que vous aurez un renseignement de plus, car vous saurez, par la même occasion, combien le lait contenait de crême.

Il est nécessaire de tenir compte, disons-nous, de la température du lait que l'on pèse; en effet, s'il s'agit d'un lait qui est trait depuis peu de temps et dont la température soit de 25°, je suppose, ou bien d'un lait ayant séjourné à l'air pendant l'été, il indiquera un degré très différent de celui qu'il marquerait si sa température n'était que de 6 à 7°, ou même moins, comme cela a lieu fréquemment en hiver.

Il faut également tenir compte de la quantité de crême qui se trouve dans le lait, et c'est là, il faut le dire, l'un des plus grands obstacles qui se soient présentés jusqu'ici à l'emploi des pèse-laits. En effet, que l'on ait, je suppose, et c'est là l'état le plus ordinaire de cet aliment à Paris, que l'on ait, dis-je, enlevé la moitié de la crême d'un lait et qu'on y ait ajouté $\frac{4}{10}$ d'eau, où devra s'affleurer l'instrument? Rien absolument ne l'indique sur les pèse-laits actuellement existans, et aucun moyen n'a été donné pour y remédier.

L'appréciation de la pureté du lait par le volume de la crême dans un tube gradué, est un moyen très simple, qui a été importé depuis long-temps de la Suisse et de l'Angleterre, et qui est très commode à cause de sa simplicité même; mais, malheureusement, le volume de la crême est sujet à varier considérablement dans une même qualité de lait, suivant diverses circonstances, et ne fournit dès-lors que des renseignemens vagues, quelquefois même complètement erronés. Ainsi, nous voyons sur le tableau qui va suivre, que le lait n° 28 n'a fourni que 11 1/2 de crême dans son état de pureté; tandis que le même lait,

additionné de $\frac{1}{10}$ d'eau, en a donné 15 1/2. C'est, en effet, que l'addition d'eau dans le lait a pour résultat ordinaire de faciliter l'ascension des globules gras et de faire occuper à la couche crémeuse un volume plus considérable, et cela dans une proportion qui n'est pas toujours la même, et qui est trop sujette à varier pour qu'elle puisse servir à faire reconnaître la quantité d'eau ajoutée. Ainsi, le volume de crême ne peut servir seul à faire apprécier la qualité du lait; mais il fournit un document secondaire qui devient précieux quand on le combine avec l'emploi du pèse-lait. Seulement, pour en tirer tout le parti possible, il est nécessaire de mieux faire connaître qu'on ne l'a fait jusqu'ici l'étendue et la cause de ses variations, afin d'être à même d'en tenir compte quand on essaie le lait.

§ Ier. *Variations dans le volume de la crême.*

Comme l'ont observé beaucoup de personnes, et comme l'ont de nouveau démontré MM. A. Chevallier et O. Henry, la couche de crême peut varier considérablement dans différens laits purs, selon leur richesse en beurre, et nous avons été nous-mêmes à portée de l'observer sur les tableaux de la première partie. Là, nous trouvons qu'elle s'est élevée jusqu'à 21 pour cent du volume du lait; qu'elle a été plusieurs fois de 18 à 14°; nous la voyons souvent ne s'y trouver que dans la proportion de 10,9 et même quelquefois de 8 et 7 pour cent; la moyenne est de 11 $\frac{1}{10}$.

Le volume de crême varie quelquefois aussi dans un même lait, suivant la température à laquelle il est exposé pendant qu'elle se sépare; ainsi deux échantillons du même lait ont été placés pendant vingt-quatre heures, chacun dans une éprouvette graduée en centièmes, l'un à une température qui a varié de 6 à 8 + 0, l'autre à une température de 10 à 12° + 0; après ce temps, il s'était séparé

dans la première éprouvette 12 degrés de crême et dans la seconde 9 seulement. La différence est donc ici très grande; mais il faut dire qu'elle ne se montre aussi considérable qu'au-dessous de 8 degrés, où le volume qu'elle occupe est souvent exagéré; mais au-dessus de cette température, à 12, 15 ou 20° par exemple, le volume est sensiblement le même; les globules butyreux pouvant apparemment s'élever et se tasser avec une facilité à-peu-près égale à ces dernières températures.

J'ai vu aussi, ai-je dit, que le volume de crême peut varier dans un même lait, par le degré de dilution qu'on lui fait éprouver, dans une proportion différente de celle qu'eût indiquée la quantité d'eau ajoutée; que, pour le dire plus clairement, le volume de crême qui s'élève dans un lait additionné d'eau et non écrémé à l'avance est proportionnellement plus grand que celui qui monte sur le même lait pur; c'est ce qu'est destiné à mettre en évidence le tableau suivant. Cet effet tient sans doute à ce que la crême montée retient plus d'eau interposée, et à ce que les globules butyreux, étant plus dilués, peuvent s'élever plus facilement. On trouverait même là un moyen de faire séparer plus complètement la crême du lait dans l'économie agricole, si l'on n'observait que le beurre qui en provient est de moindre qualité, comme nous le verrons dans le second paragraphe.

Tableau des volumes de crême annoncés par le crémomètre (1) *dans les laits étendus progressivement d'eau jusqu'à la proportion de 5/10 ou moitié, après 24 heures de repos, à une température de 15°.*

Nos d'ordre.	Dates de l'expérience.	Pur.	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10
25	12 mars.	12	11	11	10 1/2	9	8
26	16 —	12	11	10 1/2	9 1/2	8	7
28	20 —	11 1/2	15 1/2	12	10	9	8
29	20 —	12 1/2	11	9	8	6 1/2	6
32	23 —	14 1/2	13	11 1/2	11	10	9
	Moyennes.	12 4/10	12 2/10	10 8/10	9 8/10	8 4/10	7 6/10 (1)

Quantités de crême fournies dans les mêmes circonstances par le lait bouilli, mais après 48 heures de repos.

13	28 janv. 1840.	6	6	6	5	4 1/2	4 (2)
38	6 avril.	4	4 1/2	4	4	3 1/2	4 (2)

(1) Il faut remarquer que la moyenne produite ici par les cinq échantillons de lait pur est un peu trop élevée, comme on le voit en la comparant à celle du tableau général de la première partie. Comme il est nécessaire, pour l'usage journalier, d'avoir des moyennes représentées par des chiffres ronds, je les établirai ainsi qu'il suit, en m'écartant queiquefois légèrement des résultats réels, ce qui est sans conséquence pour ce renseignement vague : 12 12 11 10 9 8

(2) On voit sur le tableau général que le premier de ces deux laits non bouillis avait fonrni onze et le denxième 7 de crême (Voir anssi pour le lait bouilli le tableau du 2e paragraphe.)

L'ascension de la crême ne se fait pas toujours de la même manière; le plus ordinairement elle monte peu-à-peu et couche par couche, de sorte que, après quatre heures, par exemple, il y en a dans l'éprouvette graduée trois à quatre degrés; au bout de sept heures, 8 ou 10 degrés, et après vingt-quatre heures, 10 ou 12. Quand elle a monté de cette manière, elle reste la plupart du temps stationnaire, sans se tasser ensuite sensible-

(1) Nom donné à l'éprouvette graduée.

ment pour occuper un volume moins considérable. Dans d'autres circonstances plus rares, il arrive que presque toute la crême se sépare peu de temps après que le lait est en repos, et en une seule couche, d'abord très volumineuse, qui se tasse ensuite peu-à-peu, de manière à être réduite à un niveau à-peu-près fixe au bout de vingt-quatre heures.

Ainsi, le 23 mars (expérience n° 32 du premier tableau de la première partie), du lait âgé de cinq jours, a été exposé dans une éprouvette graduée, à une température de 15°; après trois heures de repos, il s'était séparé 17 degrés de crême, après dix heures le volume était réduit à 15 degrés et après vingt-quatre heures à 14. Quand la crême se sépare ainsi, son volume définitif est moins constant et souvent plus grand par rapport à la richesse réelle du lait, et dès-lors le renseignement plus infidèle. J'ai remarqué que la crême se séparait plus particulièrement de cette manière dans trois circonstances : 1° dans le lait de vaches ayant nouvellement vêlé, cet effet y est constant (1); 2° quand un lait non écrémé a été additionné d'eau; 3° quand la température, à laquelle il est exposé, est basse, de 7 à 8 par exemple, mais cette dernière cause est moins constante dans ses effets que les deux premières.

La première portion de crême qui monte ne change

---

(1) Il n'est pas très facile d'expliquer pourquoi la crême se sépare ainsi plus facilement dans le lait nouveau que dans celui qui est plus âgé. Il m'a bien semblé remarquer que les globules butyreux étaient en général plus gros dans ce premier âge du lait et qu'il n'y en avait que peu au-dessous de 1/200, ce qui, on le conçoit, les rendrait plus propres à s'élever promptement à la surface du liquide; mais je pense que ce n'est pas là la seule cause et qu'il doit en exister une autre encore mal appréciée jusqu'ici, et indépendante de la densité même du liquide, qui est plus grande, pendant quatre ou cinq jours.

pas autant la densité du lait que les suivantes. Ainsi, le 18 juin à neuf heures du matin, j'ai disposé une série de quatre expériences, se composant d'une éprouvette graduée et de quatre petites terrines remplies avec du lait âgé de huit mois et marquant 1031,5 (la température ambiante pendant ces expériences était de 21°).

A dix heures, c'est-à-dire après une heure de repos, il y avait 10 degrés et demi de crême (1), et le lait écrémé marquait 1033,2. Donc, pour la première heure de repos et pour 10 1/2 de crême, = 1,7 degrés densimétriques d'augmentation.

A midi, il y avait 12 degrés de crême, et le lait d'une autre terrine écrémé pesait 1034,2; donc pour trois heures de repos et pour 12 de crême = 2,7 d'augmentation.

A deux heures, mêmes résultats avec la troisième terrine que ceux obtenus à midi.

Le lendemain à neuf heures, il n'y avait plus que 10 de crême, et le lait écrémé pesait 1036; donc pour vingt-quatre heures de repos et la crême réduite à 10 degrés = 4,5 degrés densimétriques d'augmentation.

L'anomalie frappante qui résulte de ce que les huit ou dix premiers centièmes de crême séparés ne font que peu augmenter la densité du lait, tandis que celle-ci l'est au contraire beaucoup plus par les deux ou trois derniers volumes accusés par l'éprouvette graduée, ou même que cette densité augmente encore lorsque la crême paraît diminuer, cette anomalie, dis-je, montrait d'une manière presque évidente que la première crême montée devait

(1) On voit qu'elle avait monté ici avec une assez grande rapidité, quoique d'après le système de tassement successif, du moins pour les dernières portions. Mais ce qu'il faut remarquer surtout c'est qu'il y a eu ascension rapide et dès-lors tassement plus grand dans les 24 heures.

différer en richesse de la dernière. Pour m'en assurer, je fis l'expérience suivante :

Lait âgé de six mois, pesant 1030,6. A dix heures, on en remplit une éprouvette graduée, et en même temps, on en met un demi-litre dans une terrine. La température de l'atmosphère est de 20°.

A midi, l'éprouvette accuse 9 1/2 de crême. On enlève la crême rassemblée sur le lait de la terrine : elle est très fluide et son poids absolu est de 38 grammes. La densité du lait écrémé est de 1033; donc pour trois heures et pour 9 1/2 de crême = 2,5 degrés densimétriques d'augmentation.

Le lait, ainsi écrémé, est remis dans la terrine et placé à côté de l'éprouvette, jusqu'au lendemain, dix heures. L'éprouvette graduée marque alors 11 1/2 de crême; on enlève celle qui s'était de nouveau formée sur la terrine et qui était en couche mince, bien plus consistante que la première : elle pesait seulement 18 gr. Le lait, après ce deuxième écrémage, marquait 1035,5; donc pour vingt-quatre heures et pour 11 1/2 de crême = 4,9 degrés d'augmentation, c'est-à-dire que les deux derniers volumes de crême apparens avaient autant augmenté la densité que les 9 1/2 premiers. Mais voici l'analyse qui vient expliquer la cause de l'anomalie apparente :

Les 38 gr. de la première crême étaient composés de :

Beurre pur.	8,24
Caséum.	3,00 (1)
Eau.	26,76
	38,00

(1) Ce que je désigne ici sous le nom de caséum en est bien en effet formé en grande partie, mais il contient en même temps un peu de sucre

Les 18 gr. de la deuxième crême contenaient :

Beurre.	8,85
Caséum.	1,25
Eau.	7,90
	18,00

La deuxième crême contenait donc autant de beurre et même un peu plus que la première, quoique bien moins volumineuse. D'après ce fait, voici comment il faut se représenter la manière dont se fait son ascension : pendant les premières heures de repos, il se forme, tantôt rapidement, tantôt plus lentement à la surface du lait, une couche de crême volumineuse, mais très fluide et encore mêlée d'une grande quantité de lait; avec le temps les globules de matière grasse, encore contenus dans la masse de celui-ci, s'élèvent lentement pour se joindre à la première couche crémeuse, en même temps que celle-ci se tasse peu-à-peu, en laissant exsuder et descendre le sérum qu'elle retenait.

Il résulte de ce fait, comme conséquence pratique, que la crême que l'on enlève sur le lait après quatre à cinq heures de repos, lui fait moins de tort qu'on n'aurait pu le croire; que quand on fera l'examen d'un lait dont la première crême aura été ainsi enlevée, sans addition d'eau préalable ou ultérieure, il pourra arriver que l'éprouvette graduée marque peu de crême, mais celle-ci sera en général épaisse et plus riche en beurre, comme l'exemple du 3 avril (n° 17 du tableau des laits à 30e le litre, 3e partie, § II) en offre un exemple. Cette observation et cette ana-

de lait, de sels, etc. J'ai traité ces deux crêmes directement par l'éther et c'est le résidu sec qui est désigné ici sous le nom de caséum.

lyse m'ont expliqué un fait que j'avais souvent observé auparavant, et qui m'avait semblé jusque-là surprenant, c'est que le lait qu'on a écrémé, même après douze heures de repos, a moins perdu de sa saveur et de son arome que la proportion de crême enlevée ne semblerait l'indiquer; ce lait est encore alors de bonne qualité, et paraît même excellent si on le goûte comparativement avec les laits vendus dans Paris à 20 cent. le litre.

L'observation microscopique m'a montré en outre que les premières portions de crême qui s'élèvent à la surface du lait sont en général composées des plus gros globules butyreux. J'avais même d'abord espéré avoir là un moyen de distinguer un lait écrémé du lait normal dans le commerce; mais la séparation de la crême chez les nourrisseurs et les crémiers se faisant rarement d'une manière très complète, et son enlèvement ayant lieu rapidement et sans beaucoup de précaution, il reste toujours mêlée au lait une assez grande quantité de gros globules, pour que le plupart du temps on ne puisse rien conclure à ce sujet d'un pareil examen, et ce n'est qu'autant que le lait aurait été plus complètement écrémé qu'on le reconnaîtrait au microscope.

Crême du lait bouilli.

Relativement à la manière dont se fait l'ascension de la crême, il faut encore observer que, quand on opère sur du lait bouilli, elle monte beaucoup plus lentement et se tasse davantage; de sorte qu'elle n'est plus, pour ainsi dire, constituée que par du beurre. En laissant reposer ce lait quarante-huit heures au lieu de vingt-quatre, comme pour le lait ordinaire, l'expérience m'a prouvé que l'on peut admettre en général que la couche crémeuse de ce lait bouilli occupera un volume moitié moindre qu'elle ne

l'eût fait si ce liquide n'eût point été soumis à l'ébullition ; mais je dois dire que le renseignement tiré de là est très incertain, parce que, dans ce cas, la crême monte d'une manière encore plus irrégulière que pour le lait normal ; et d'ailleurs une autre difficulté se présenterait en été, et c'est seulement la saison où l'on fait bouillir une partie de celui qui forme l'approvisionnement de Paris, c'est que, pour peu que la température atmosphérique fût élevée, le lait, malgré l'influence de l'ébullition, se caillerait avant que toute la crême eût eu le temps de monter. J'ai mis sur un des tableaux précédens et sur l'un des suivans deux exemples de résultats obtenus avec des laits bouillis et examinés après quarante-huit heures de repos à une température de 16.

Il résulte des inconvéniens que je viens de signaler que, quand on aura à examiner un lait bouilli, ce qu'on reconnaît au goût et à l'odeur (1), il faudra presque toujours se contenter de l'indication fournie par la première pesée ou en extraire le beurre, ce qui est dans cette circonstance particulière très facile, mais nous reviendrons plus loin sur ce sujet. Toutefois, disons de suite, que ce cas ne se présente pas très souvent ; que pour Paris, par exemple, c'est seulement pendant les grandes chaleurs de l'été que l'on fait bouillir une portion du lait des campagnes éloignées avant de l'apporter, et même alors, il n'y en a qu'environ un tiers qui subisse cette opération ; mais tout le lait recueilli à Paris même, celui des campagnes situées dans un rayon de deux à trois lieues ne subit pas ordinairement l'ébullition avant d'être livré au consommateur.

(1) On peut aussi les distinguer au moyen de la presure, comme nous le verrons dans le 2e mémoire.

Evaporation spontanée. Il faut observer encore que si la principale augmentation de densité est due à la séparation de la crême, il y a en outre un léger effet d'évaporation spontanée et peut-être de l'action de l'air, qui contribue aussi un peu à l'augmentation de densité, comme le montrent les expériences suivantes :

Du lait pesant 1031 a été divisé en trois portions : l'une a été mise dans un flacon tubulé à sa partie inférieure et où la couche de lait avait à-peu-près la même hauteur que dans les terrines; l'autre dans une petite terrine de la forme et des dimensions indiquées plus loin, et la troisième également dans une terrine de même forme, mais après avoir fait bouillir cette portion et y avoir ajouté de l'eau distillée pour remplacer l'eau évaporée (je savais à l'avance que le lait, ainsi bouilli et dont on a remplacé l'eau évaporé, n'a pas changé de densité). Chacun de ces trois vases était, en outre, accompagné d'une éprouvette graduée, remplie de lait de même nature que l'échantillon; le tout a été abandonné au repos à une température de 15°. Le lendemain on a observé les résultats suivans:

N° 1.		N° 2.	N° 3.	
Flacon; non bouilli.		Terrine; non bouilli.	Terrine; bouilli.	
Après 24 heures de repos.				
Volume de la crême.	Densité.	Densité.	Volume de la crême.	Densité.
10	34.2	34.7	4	33.5
Après 48 heures de repos.				
10 1/2	35	36	6	35.3

Après les premières vingt-quatre heures, on a pesé chacune des expériences, n°s 2 et 3, pour apprécier la perte

en poids absolu, résultant de l'évaporation spontanée, puis on a soutiré le lait du flacon, de manière à isoler la crême ; on a enlevé celle-ci avec une cuillère sur les deux terrines. Après avoir pris la densité de ces laits, on a remis les trois échantillons, chacun dans leurs vases respectifs, on les a pesés et mis de nouveau en repos jusqu'au lendemain.

Le lait de l'expérience n° 2 a perdu, le premier jour, 10 grammes en poids absolu, et il y a eu, pour cette concentration, 0,5 de plus au densimètre, comparativement avec le lait de l'expérience n° 1, qui, étant privé d'air, ne pouvait subir d'évaporation ; le deuxième jour, il y a eu 9 grammes de perte en poids et un degré densimétrique différentiel de plus, au lieu d'un demi-degré comme le premier jour : il est donc probable que cette augmentation de degré plus grande du deuxième jour a été produite et par l'évaporation et par l'action décomposante de l'air sur le lait. Les phénomènes observés dans la troisième colonne (lait bouilli) viennent appuyer ce que nous avons dit de la nécessité de ne prendre la densité du lait bouilli qu'après quarante-huit heures de repos, dans le cas où l'on veut opérer sur ce liquide écrémé.

On voit, en effet, qu'en suivant cette marche pour le n° 3, on serait arrivé à un résultat sensiblement exact, puisque le n° 2 pesait, après vingt-quatre heures, 1034,8, et celui n° 3, après quarante-huit heures, 1035,3, ce qui fait 0,5 de différence seulement ; or, c'est beaucoup dans les essais densimétriques d'avoir des résultats qui diffèrent si peu, quant au volume de crême, il est ici trop élevé, puisque nous avons dit qu'il ne doit être que moitié moindre, dans le lait bouilli, après quarante-huit heures ; mais c'est le cas de se rappeler que nous avons dit qu'il ne fallait pas beaucoup compter sur l'exactitude de ce dernier renseignement. Dans l'expérience n° 3, la

perte en poids absolu a été le premier jour de 11 gram. et le deuxième jour de 10 grammes.

Le troisième jour, il ne s'est plus formé qu'une pellicule très légère à la surface de ces laits.

Enfin, en terminant ce qui a rapport à la séparation de la crême, je ferai observer que si vingt-quatre heures de repos sont largement suffisantes pour les essais densimétriques, il n'en serait pas de même en envisageant la question sous le point de vue économique. En effet, en abandonnant du lait au repos dans des terrines, et à une température assez basse pour qu'il ne puisse se cailler que long-temps après, à une température de 10 degrés, par exemple, et l'écrémant chaque jour, on voit encore se former de légères pellicules crémeuses, consistantes, le troisième et même le quatrième jour. On peut même quelquefois très bien remarquer cet effet extérieurement dans les éprouvettes graduées, où la séparation complète de la crême se fait plus difficilement en raison de leur forme désavantageuse pour cette ascension. Ainsi, après vingt-quatre heures, on voit, à la partie supérieure de ces vases, une couche crémeuse plus ou moins jaune-grise, distinctement séparée du lait par une ligne très nette; mais souvent le deuxième, troisième et quatrième jour, on aperçoit au-dessous de petites couches crémeuses additionnelles qui finissent par se réunir à la première sans la faire augmenter de volume, à cause du tassement qui s'opère. Cependant si, sur ces entrefaites, le lait vient à se cailler, l'on conçoit que les couches additionnelles sont arrêtées dans leur marche et restent distinctes.

Ces observations montrent, ce que l'on prévoyait de reste par ce que nous avons déjà vu, que dans les essais du lait on obtiendrait des résultats très différens si, au lieu d'en laisser reposer une portion dans un vase séparé, à parois basses, on écrémait celui de l'éprouvette même

pour en prendre la densité, mode qui simplifierait un peu la manière d'opérer, et que j'aurais adopté sans les inconvéniens qu'il entraîne.

Il ne faudrait pas croire cependant, d'après les observations que nous venons de faire relativement aux dernières portions de crême qui s'élèvent encore après plusieurs jours, qu'il n'y aurait qu'avantage, dans l'économie domestique, à attendre long-temps pour écrémer le lait : il y a, on le sait, un moment à saisir passé lequel on perdrait plus en qualité qu'on ne gagnerait en quantité; c'est un juste milieu qui varie selon que les laits sont très riches en crême ou plus pauvres, suivant que la température est plus ou moins élevée, que les terrines sont d'une forme plus ou moins évasée; mais, dans mon opinion, je crois pouvoir dire d'une manière générale, et en considérant la question uniquement sous le point de vue pécuniaire, que l'on doit écrémer après trois jours de repos.

La forme des vases, avons-nous dit, la hauteur de la colonne de lait exercent une grande influence sur la séparation de la crême; aussi dans les pays à beurre, et surtout en Hollande, a-t-on soin de placer le lait dans des vases très larges et à parois peu élevées. Il est bon aussi que ces vases aient une forme légèrement conique vers le fond, afin d'éviter le frottement des globules crémeux pendant leur ascension. L'exemple suivant donnera une idée de la différence apportée sous ce rapport par la forme des vases. Une expérience a été disposée en mettant en même temps du lait pesant 1031 dans une éprouvette graduée et une petite terrine : après vingt-quatre heures de repos, il y avait dans l'éprouvette 11 degrés de crême; le lait de cette éprouvette écrémé pesait 1033,5, et celui de la terrine, également écrémé, 1035,5. La crême s'était donc séparée plus complètement dans la terrine

où la couche de lait était moins élevée et où les globules crémeux n'avaient pu être retardés dans leur marche ascensionnelle par aucun frottement.

La dimension de l'éprouvette graduée destinée à ces essais n'est pas non plus une chose tout-à-fait indifférente. Ainsi, j'ai rempli du même lait trois tubes à la même hauteur : le premier de ces tubes avait un diamètre de 14 millimètres intérieurement, le deuxième de 32 et le troisième de 38. Après vingt-quatre heures, il y avait dans le premier 14 centièmes de crême, dans le deuxième 13 et dans le troisième 12 : donc la crême a pu se tasser d'autant plus facilement et occuper un volume relativement moindre à mesure que le diamètre des tubes devenait plus grand. On voit donc qu'il est nécessaire, dans ces essais, de tenir compte de la forme et du diamètre des vases, et surtout de la hauteur de la colonne liquide; du reste, voici les dimensions des vases que j'ai employés pour mes expériences et le mode opératoire que j'ai suivi.

Dimensions des vases à employer et modus faciendi.

1° Eprouvette graduée, à pied, de 38 millimètres de diamètre intérieur et de 140 millimètres de hauteur (1);

2° Petits vases en faïence ou en porcelaine, légèrement coniques vers la partie inférieure, et représentant ainsi une petite terrine dans laquelle la colonne de lait n'ait pas plus de 70 millimètres de hauteur, leur capacité étant

(1) C'est le tube gradué usité depuis long-temps en Suisse et en Angleterre, importé en France par M. de Valcourt, et construit pour la première fois par M. Collardeau. On comprend qu'il n'est pas absolument nécessaire que l'éprouvette ait exactement les dimensions indiquées, mais il faut qu'elle ne s'en écarte pas beaucoup.

d'ailleurs suffisante pour pouvoir remplir l'éprouvette avec leur contenu (1).

Manière d'opérer. On prend la densité du lait non encore écrémé, en tenant compte de sa température, comme nous le dirons à l'article suivant, et l'on remplit les deux vases qu'on laisse en repos pendant vingt-quatre heures, à une température de 12 à 15°. Après ce temps, on note le degré de crême annoncé par l'éprouvette graduée, on enlève celle qui est montée sur le lait contenu dans la terrine, et l'on pèse le lait ainsi écrémé, toujours en tenant compte de la température.

Les tubes gradués, employés pour mesurer la crême, sont souvent désignés dans le commerce sous le nom de lactomètres. Ce dernier nom ayant été donné dans le principe spécialement aux aréomètres à lait, il en résulte une confusion souvent incommode dans le langage ou dans les rapports commerciaux. Cette considération m'a déterminé à les désigner sous le nom de *crémomètres*, dénomination qui a d'ailleurs l'avantage d'être plus exacte, puisque leur objet est en réalité de mesurer le volume de crême contenu dans le lait, et qu'ils ne font connaître que secondairement la valeur de celui-ci.

En donnant les détails précédens sur la manière dont se fait l'ascension de la crême, j'ai eu pour but de rendre l'application qu'on en fait à l'appréciation de la qualité du lait plus sûre et plus facile; mais il n'en est pas moins vrai que les renseignemens fournis par l'éprouvette graduée ne peuvent être considérés que comme approximatifs et peu certains.

Toutefois, si l'on vient à réunir les deux modes d'essai,

---

(1) Une tasse à chocolat, un pot à confitures peuvent parfaitement remplir le but.

le tube gradué et le lactomètre, comme l'ont d'ailleurs proposé MM. O. Henry et A. Chevallier, et comme cela se fait en cas de contestation dans les fruitières suisses, on arrive à une connaissance assez précise de la valeur du lait. J'ai donc tâché de faire disparaître, le plus complètement possible, les inconvéniens que j'ai signalés dans l'emploi de ces instrumens. J'y ai joint, comme on le verra plus loin en particulier, un renseignement de plus, ce qui fait en tout trois données qui, se contrôlant les unes les autres, conduisent nécessairement à un degré de certitude plus grand, et qui me paraît suffisant non-seulement pour les besoins journaliers, mais même dans beaucoup de cas exceptionnels, où l'on a besoin d'un plus grand degré de précision.

Faits principaux résultant des expériences précédentes.

1° Le volume de crême qui se sépare du lait est très variable non-seulement pour les différens laits, mais aussi pour un même lait, suivant diverses circonstances;

2° Un repos de vingt-quatre heures est suffisant pour opérer la séparation de la crême d'une manière à-peu-près complète, et qui suffit aux essais densimétriques, dans des vases d'une forme convenable et à une température d'environ 15°;

3° Une faible portion de la densité, gagnée par suite de la séparation de la crême, doit être attribuée à l'évaporation spontanée, probablement aussi à l'influence de l'air, du moins ces deux effets sont très marqués dans les petits vases que l'on emploie pour ces expériences;

4° La première crême qui monte à la surface du lait, pendant les premières heures de repos, est fluide et volumineuse, mais elle est proportionnellement bien moins riche en beurre qu'elle ne le deviendra par un repos plus

long-temps prolongé, ce qui explique pourquoi l'écrémage du lait, après six à sept heures de repos, n'en diminue pas autant la qualité qu'on aurait dû le croire, d'après le volume de crême enlevé;

5° L'ébullition ne change pas la densité du lait, si l'on a le soin de remplacer l'eau évaporée;

6° Deux jours sont nécessaires pour que la crême monte dans le lait bouilli; alors elle est plus consistante, plus riche en beurre, et elle occupe un volume trés variable, mais qui est le plus ordinairement moitié moindre;

7° Il ressort plus que jamais de cette série d'expériences sur l'ascension de la crême et l'augmentation de densité qui en est l'effet, que pour obtenir des résultats conformes à ceux que j'annonce, il faut de toute nécessité se conformer à ce que j'ai dit, soit sous le rapport de la dimension des vases, soit sous celui du mode opératoire.

§ II. *Description du lacto-densimètre, suivie d'expériences qui se rattachent à son emploi.*

Nous avons vu que si l'on n'a point jusqu'ici retiré tout l'avantage possible de l'emploi des pèse-laits, cela tenait surtout à trois causes : 1° à ce que l'on ne connaissait que d'une manière trop vague les variations que pouvait présenter le lait pur dans sa densité; 2° à ce qu'on ne tenait point compte de sa température ; et 3° à ce que les instrumens n'étaient pas gradués pour apprécier la qualité du lait sans sa crême.

Je me suis déterminé à adopter pour base de l'instrument que je propose le densimètre, au lieu de l'aréomètre de Baumé, qui ne donne que des indications arbitraires, ne se rattachant à rien qu'à leur base arbitraire, tandis que le premier indique la densité, ou pesanteur spécifique, c'est-à-dire qu'il donne le poids réel d'un litre du

liquide examiné (1). Je me fais un devoir et en même temps un plaisir de dire à ce sujet, que quand il s'est agi de me déterminer pour le choix d'un instrument, j'ai eu recours aux lumières de MM. Collardeau et Charles Chevallier, habiles constructeurs, dont le nom est connu de tout le monde : c'est donc par leur obligeance que j'ai pu m'éclairer sur les avantages ou les inconvéniens attachés à ces sortes d'instrumens, et que j'ai su ce qu'il était possible de faire de mieux et de plus précis en ce genre.

J'ai fixé avec tout le soin possible les degrés d'un densimètre étalon qui pût me servir de base pour mes essais, et j'ai poussé, sous ce rapport, la précaution jusqu'à vérifier la justesse de mes poids sur les étalons en platine de la monnaie, ce que j'ai pu faire, grâce à l'obligeance de M. Félix d'Arcet.

Pour rendre le chiffrage et aussi l'usage de cet instrumens plus facile, nous avons été forcés, M. Chevallier et moi, quand nous avons eu déterminé d'une manière définitive, sa forme et ses dimensions, de supprimer deux chiffres à gauche, ce qui n'a du reste aucun inconvénient, dès qu'on en est prévenu. Ainsi, là où l'instrument marque 20, je suppose, il faut, si l'on veut faire connaître la densité, lire 1020 ; où il marque 30,35, il faut lire 1030,1035 ; c'est toujours comme on le voit 10 à ajouter à gauche. Mais la chose est encore plus simple et plus claire à envisager autrement : on peut se représenter, et la chose est exacte, que le chiffrage de ce lactomètre indique

---

(1) Il résulte encore de ce choix un autre avantage qui a bien son prix dans la pratique, c'est que l'on peut facilement vérifier l'exactitude de l'instrument qu'on achète, puisqu'il suffit de peser exactement un litre d'un liquide quelconque et de voir si le poids donné par la balance est d'accord avec le degré marqué par l'instrument.

combien un litre de lait pèse de plus qu'un litre d'eau distillée; ainsi quand on aura un lait qui marquera 30 à la température de 15, cela indiquera qu'un litre de ce lait, pesé à la balance et à cette température, aurait un poids de 30 gramm. de plus que la même quantité d'eau distillée, c'est-à-dire qu'il peserait 1030 gramm. Pour rappeler en même temps l'origine rationnelle de l'instrument que je propose et l'indication qu'il fournit, je lui ai donné le nom de *lacto-densimètre* (1).

Nous avous vu par les tableaux de la première partie que la moyenne des densités du lait non écrémé est de 1030,8 et celle du lait écrémé de 1035,3. Les mêmes tableaux montrent que très rarement la densité du lait est au-dessous de 1030, et peu souvent au-dessus de 1032; on en voit plusieurs descendant jusqu'à 1029, et un seul à 1027,5 (n° 18). Je n'ai pas cru devoir tenir compte de ce dernier chiffre; car, comme je l'ai fait remarquer, ce lait, qui offrait un aspect microscopique particulier, ne m'a point paru être dans un état normal; je regarde donc 1029 comme étant la plus faible densité du lait pur et normal à la température de 15 degrés centrigrades. Assez rarement, avons-nous dit, le chiffre de la densité dépasse 1032, un seul s'élève jusqu'à 1034,5 (n° 79); ce lait ôté, ainsi que le n° 11 du deuxième tableau, la densité la plus élevée que nous retrouvions est 1033 (n° 27) : aussi ai-je cru devoir adopter ce chiffre comme le maximum de densité du lait pur et normal. Pour le lait écrémé, le minimum de densité a été de 1033 (n° 7), et le maximum de 1037 (n° 50). J'excepte de ce calcul les mêmes laits que j'ai déjà écartés à l'article précédent, et qui ont donné,

(1) Je sais qu'il eût peut-être été plus conforme aux règles grammaticales de dire galacto-densimètre, mais ce mot eût eu l'inconvénient d'être plus long et dur à l'oreille, ce qui me l'a fait rejeter.

après avoir été écrémés, 1031,5, et 1038. J'ai adopté pour limites de la densité du lait pur, écrémé après vingt-quatre heures de repos, 1032,5 à 1036,5.

On remarquera que sur 104 échantillons, pris au hasard, j'en écarte seulement trois pour fixer les limites de densité que je viens d'adopter, et que, dans tous les cas, la première exception ne porte que sur un degré et demi, et les deux autres sur un degré et un degré et demi, c'est-à-dire sur un poids de 1 gramme et 1/2, et 1 gramme par litre (1).

L'espace, qui devait marquer le lait pur sur la tige de l'instrument, était donc compris entre les chiffres 1029 et 1033, ou pour me servir du chiffrage que nous sommes convenus d'adopter, entre 29 et 33, pour le lait non écrémé, et entre 32,5 et 36,5 pour le lait écrémé.

Mais s'il y a nécessité d'établir pour le lait pur, non pas une ligne fixe, comme l'avait fait Cadet-de-Vaux, mais un espace plus étendu, il est évident qu'il est tout aussi nécessaire d'employer le même moyen pour indiquer les fractions d'eau. J'ai donc ajouté à du lait pur et non écrémé des quantités d'eau représentant $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{10}$ $\frac{3}{10}$ $\frac{4}{10}$ $\frac{5}{10}$ du volume du lait employé, et j'ai opéré sur chacun de ces échantillons de lait étendus, absolument comme je l'ai indiqué pour le lait pur, en ayant soin d'avoir un exemple du même lait non additionné d'eau pour point de comparaison de chaque série d'expériences. J'ai répété cette opération sur cinq échantillons de lait choisis pour repré-

(1) Dans l'usage journalier, on se rappellera que les exceptions que l'on peut rencontrer sont plutôt au-dessus qu'au dessous de limites fixées, et même que pour le lait écrémé j'ai descendu de un demi-degré toute la série des accolades. L'instrument étant accusateur, j'ai cru devoir lui donner ainsi une certaine tendance à absoudre, afin que quand il condamne il ait une plus grande force probative.

senter le plus exactement possible la qualité moyenne et les extrêmes; les résultats obtenus m'ont servi de base pour les subdivisions. Le tableau qui va suivre indique, du reste, les densités et les volumes de crême obtenus, et montre comment j'ai déterminé sur la tige de l'instrument les espaces correspondans aux quantités d'eau ajoutées. On voit en prenant la moyenne que chaque $\frac{1}{10}$ d'eau ajoutée diminue la densité du lait non écrémé de 3 degrés environ, et celle du lait écrémé de 3 degrés $\frac{4}{10}$. Cependant l'expérience journalière à laquelle j'ai ensuite soumis l'instrument m'a conduit à admettre que des espaces de 3 degrés 1/4 pour la deuxième, fournissaient des résultats pratiques plus exacts. J'aurais pu, après avoir noté ces divisions, supprimer complètement l'échelle densimétrique et ne conserver que les deux nouvelles séries de divisions, indiquant par dixièmes en volumes les quantités d'eau ajoutées; mais j'ai préféré conserver aussi la première, comme rappelant la base rationnelle et universelle de l'instrument, et aussi pour le rendre propre aux observations scientifiques, comme faisant connaître immédiatement la densité des liquides. Cette échelle densimétrique conservée offre même un grand avantage pour l'essai journalier du lait: c'est de faire distinguer entre deux laits purs, celui qui l'emporte cependant en richesse. Ainsi, par exemple, de deux laits donnés, l'un et l'autre s'affleurent dans l'accolade du lait pur et non écrémé, mais chacun à une extrémité: l'un marque 29 et l'autre 33; j'en conclus que ce dernier est de qualité supérieure au premier, toutes circonstances étant égales d'ailleurs, et je puis facilement noter ou indiquer cette supériorité sans périphrase, ce qui est utile et commode pour les établissemens où l'on a souvent besoin, non-seulement de juger par soi-même la qualité du lait reçu, mais d'en tenir note.

Tableau des densités du lait affaibli par dixièmes, et des volumes de crème séparés.

N° d'ordre.	Date de l'expérience.	Age du lait.	Quantité rendue par jour.	Pur		Quantité de crème.	1/10		Quantité de crème.	2/10		Quantité de crème.	3/10		Quantité de crème.	4/10		Quantité de crème.	5/10		Quantité de crème.
				avec crème.	écrémé.		avec crème.	écrémé.		avec crème.	écrémé.		avec crème.	écrémé.		avec crème.	écrémé.		avec crème.	écrémé.	
25	12 mar.	5 ans.	6 litres.	29.5	34	12	27.2	31	11	24	28	11	21	25	10 1/2	17.5	22	9	14.5	18.5	8
26	16 —	1 —	5 —	31.5	34	12	29	31.5	11	26	28	10 1/2	23	24.7	9 1/2	20	21.2	8	16.5	17.5	7
28	20 —	20 jours	16 —	31.7	35	11 1/2	29	32.5	15 1/2	26	29.2	12	23	26	10	20	22.7	9	17	19.2	8
29	20 —	5 mois.	11 —	32	37	12 1/2	28.8	32	11	25.8	28.3	9	22.5	25	8	19.5	22	6.5	16.5	18	6
32	23 —	5 jours.	24 —	31	36.5	14 1/2	28.5	32.2	13	25.5	29.2	11 1/2	22.2	25.5	11	19.3	22.2	10	16	18.2	9
Moyenne.				31.2	35.3	12 4/10	28.7	31.8	12 2/10	25.4	28.5	10 8/10	22.3	25.6	9 8/10	19.2	22	8 4/10	16.1	18.3	7 6/10
Différence réelle entre chaque degré de dilution. .				*	*	*	2.5	3.5	*	3.3	3.3	*	3.1	2.9	*	3.1	3.6	*	3.1	3.7	*
Différence moyenne. . .				*	*	*	3	3.4	*	3	3.4	*	3	3.4	*	3	3.4	*	3	3.4	*

Lait bouilli.

	Date		Pur avec crème.	Pur écrémé.	Quantité de crème.	1/10 avec crème.	1/10 écrémé.	Quantité de crème.	2/10 avec crème.	2/10 écrémé.	Quantité de crème.	3/10 avec crème.	3/10 écrémé.	Quantité de crème.	4/10 avec crème.	4/10 écrémé.	Quantité de crème.	5/10 avec crème.	5/10 écrémé.	Quantité de crème.
	6 avril.	apr. 24 h. de rep.	*	*	2	*	*	2	*	*	2 1/2	*	*	2	*	*	2	*	*	1 1/2
		apr. 48 h. de rep.	32.3	36	4	29	32.5	4 1/2	26	29	4	23	25.5	4	20	21.5	3 1/2	16.5	18.5	2

Observations relatives à la pesée du lait ou à l'effet de l'eau ajoutée. Vérification des essais densimétriques par l'analyse.

L'eau que l'on ajoute au lait le rend plus fluide, diminue sa teinte blanche jaunâtre pour lui en communiquer une qui offre quelque chose de bleuâtre ; ce dernier effet est surtout marqué si l'on agit sur du lait écrémé ; tout le monde a pu faire ces remarques, mais ce que l'on ne sait pas aussi bien, c'est que l'eau, dans ce cas, ne diminue pas seulement la qualité du lait, parce qu'elle étend d'autant ses principes sapides, mais elle hâte leur altération. Ainsi, j'ai vu généralement que dans chaque série des expériences ci-dessus, le lait, qui se caillait le premier, était celui qui contenait moitié d'eau, puis successivement les autres jusqu'à l'échantillon de lait pur. On voit, d'après cela, que l'opinion des personnes qui croient que l'addition d'eau dans le lait retarde sa coagulation est mal fondée. Il est vrai que quand on fait bouillir comparativement du lait pur pouvant se cailler et le même lait étendu d'eau, le premier forme un coagulum compacte et plus apparent, tandis que, pour le second, il est en flocons ténus et paraît moins abondant, ce qui tient à la grande proportion de sérum qui le divise.

L'effet de cette altération plus prompte, occasionée par l'eau, se fait sentir aussi par rapport à la saveur. Ainsi, j'ai toujours vu dans ces expériences que, tandis que la crême qui s'élevait à la surface pendant les vingt-quatre heures de repos était aromatique et sapide pour le lait pur, elle perdait successivement ces propriétés à chaque échantillon, de telle manière que celle levée sur le dernier mélange, et contenant $\frac{5}{10}$ d'eau, était pâle et d'un goût fade, désagréable. J'ai vu aussi que le beurre extrait

d'un lait primitivement mélangé d'eau, est de qualité inférieure, et d'ailleurs des observations de la nature de cette dernière étant rapportées dans la *Maison rustique*, il en résulte que le fait de l'altération de la qualité des élémens du lait par l'action de l'eau ajoutée est incontestable.

Comme il serait tout-à-fait impraticable, dans l'usage journalier, de mettre le lait à examiner à une température toujours la même, j'ai dû former des tables qui fissent connaître, l'échantillon étant pesé à une température quelconque, ce que peserait ce même échantillon à une température toujours la même, et que j'ai choisie de 15 degrés, comme étant celle qui règne le plus ordinairement pendant l'année.

Des tables d'un usage extrêmement facile, destinées à cet objet, accompagneront l'instrument.

Lait nouvellement trait. — Il y a, à propos de la pesée du lait, une observation très importante à faire, et qui doit trouver place ici, c'est qu'il ne faut pas faire cette opération immédiatement après la traite, car il existe à ce moment une grande quantité d'air ou de gaz dans le lait, laquelle y a sans doute été introduite par la seule action de traire, si elle n'y existait naturellement; mais plusieurs heures après la traite, tout cet air est monté sous forme d'écume ou dissipé; le temps nécessaire, pour que cet air se dégage, est de six à sept heures. Toutefois si, dans quelques cas particuliers, on était forcé de le peser de suite, on pourrait y parvenir également d'une manière assez juste, en comptant au lait un degré de plus pour l'air interposé. Ainsi un lait qui pèse, par exemple, 27 à la température de 30 cent. quelques instans après qu'il vient d'être trait, peserait, au bout d'environ six heures, 28°, en supposant que la température eût toujours été maintenue à 30 cent.; mais ce n'est que dans quelques

cas rares où l'on aura ainsi besoin de peser un lait immédiatement après la traite. (1)

Rapport de la densité avec le poids des matières solides contenues dans le lait. — De temps à autre, dans le courant de mes essais densimétriques, et surtout dans le commencement, j'ai dû contrôler leurs résultats par le moyen de l'analyse chimique, on en extrayant le beurre par le battage à la manière des agriculteurs. Ces expériences comparatives m'ont conduit à noter un autre avantage de l'instrument que je propose. Connaissant, en effet, le degré d'un lait écrémé, on peut calculer combien de sucre de lait et de caséum fournirait à l'analyse un litre de ce lait non écrémé. Il suffit, pour cela, de multiplier par 2,75 le degré de ce lait écrémé, pour obtenir un chiffre qui représente, d'une manière assez précise, la quantité des deux substances nommées.

J'ai vu aussi, par ces expériences comparatives, qu'en multipliant par 4 le nombre de degrés de crême observés au crémomètre, on représentait assez ordinairement le nombre de grammes de beurre brut qu'un litre de ce lait fournirait par le battage; mais, comme tout ce qui se rapporte au volume de la crême, disons que ce dernier calcul ne doit jamais être regardé que comme une approximation, et même qu'il est quelquefois très erroné.

Prenons sur les tableaux de la première partie, quelques exemples pour appuyer ce que je dis.

Expérience n° 45. Les essais densimétriques annoncent

(1) Quelques personnes seront peut-être disposées à croire que l'augmentation de densité que j'attribue ici à la disparition de l'air interposé est due à des changemens qui s'opèrent dans la nature du lait, à partir du moment de la traite. Je ne crois cependant pas qu'il en soit ainsi, attendu que si l'on en filtre une portion aussitôt après la traite, la partie écoulée reste dans le même état sans devenir ni plus ni moins trouble,

un lait très riche : d'abord la différence entre le lait non écrémé et le lait dont on a enlevé la crême est très grande, elle est de 5,3 ; cette différence est, pour ainsi dire, anormale, puisque nous ne la voyons que rarement atteindre 5 degrés, et qu'elle n'est le plus ordinairement que de 3 à 4. Or, on doit penser qu'il a dû se séparer une forte proportion de crême pour produire un tel changement; en effet, la quantité de celle-ci est de 18, ce qui, d'après ce que j'ai dit, fait supposer que ce lait donnerait, par le battage, 72 grammes de beurre brut. J'ai opéré la séparation de celui-ci non par le battage, mais par un procédé différent, dont nous parlerons bientôt, et qui m'en a donné 78 : or, ce procédé en fournissant environ un dixième de plus que le battage, cela nous ramène au chiffre 71, ce qui forme un résultat d'une précision qui n'est pas toujours telle.

Expérience n° 35. Le lait écrémé pèse 35,5, et il a fourni 11 de crême. Je conclus de ces données qu'il donnera par litre à l'analyse, en sucre de lait et en caséum, 97 gram. et par le battage 44 gram. de beurre brut. Nous voyons sur le tableau qu'il n'a fourni que 38 grammes de celui-ci : il y a donc là une erreur de 6 grammes. L'analyse de ce lait, qui se trouve dans la première partie, a fourni 95 gram. des substances indiquées, ce qui doit paraître un résultat assez satisfaisant pour un cas où l'état de dessiccation peut lui-même influer sur le poids obtenu.

Expérience n° 65. Le lait écrémé pèse 36,7 et donne 12 de crême. J'en conclus qu'il fournira par litre 100 gram. de caséum et de sucre de lait, et qu'on en retirera par le battage 48 de beurre. L'analyse chimique (même page que ci-dessus) a fourni 98,30. Je n'ai point opéré la séparation du beurre brut, mais je l'ai isolé à l'état de pureté par l'éther, et son poids était sensiblement de 33 gr. : or je sais, par des expériences que nous verrons plus loin,

que l'on en obtient de un litre, par le battage, environ 1/5 en plus (1), ce qui eût fait ici 39 1/2 : nouvelle preuve que l'indication tirée du volume de la crême ne doit être considérée que comme approximative.

Le 13 avril (n° 18 du tableau des laits à 20 cent. le litre, § II, 3e partie), j'ai reçu un lait pesant, non écrémé, 23,5, il m'a fourni 4 1/2 de crême, et pesait, après cette opération, 25; je conclus de ces données qu'on y avait ajouté $\frac{3}{10}$ d'eau. Je dis, d'après le volume de la crême, qu'un litre de ce lait fournirait, par le battage, 18 gram. de beurre, ou environ la moitié de la quantité voulue, puisque nous avons vu, dans la 1re partie, que la moyenne, pour le lait de Paris, était de 40 gram. par litre. De plus, il ressort de ces deux conclusions que, puisqu'il y a moins de la moitié de la crême et qu'il n'y a eu que $\frac{3}{10}$ d'eau mélangée, on a dû ajouter celle-ci après avoir soustrait préalablement une portion de crême. Je dis encore que, puisque le lait écrémé pesait 25°, je devrais obtenir environ 68 gram. de lactine et de caséum.

Résultat de l'analyse :

	Pour 1 décil.	Pour 1 lit.
Beurre.	1,41	14,10
Lactine mat. extractives, etc. . .	3,57	35,70
Matières caseuses.	2,86	28,60
	7,84	78,40

Ayant obtenu 14,10 de beurre pur, j'y ajoute 1/5 (voir § III), et je dis que j'aurais retiré, par le battage, 16,80

(1) § III.

de beurre ; ou bien, pour vérifier mon résultat plus directement, je le compare à la moyenne de beurre pur à obtenir par l'analyse chimique que je sais être de 34 gram. (1[re] partie). Voilà pour la première moitié de mon essai. Faisant ensuite la somme du caséum et du sucre de lait, je trouve 64,38, ce qui s'écarte sensiblement du chiffre 68 que j'avais indiqué, et forme peut-être un des rapports les moins exacts que j'aie rencontrés. Enfin, sachant (par les analyses de la 1[re] partie) que la moyenne de ces dernières substances est de 97,10 par litre, j'en ôte $\frac{3}{10}$, il me reste 67,97 comme représentant le poids du mélange de caséum et de sucre de lait que j'aurais dû obtenir, en admettant $\frac{3}{10}$ d'eau dans le lait.

Ainsi dans cet exemple, comme dans les premiers, le lacto-densimètre a fourni des résultats qui devront paraître d'une grande exactitude pour un pareil genre d'expérimentation. En parcourant les différens tableaux, on pourra choisir d'autres exemples, et l'on verra que l'analyse vient toujours confirmer les données qu'il a fournies, ou du moins que jamais il ne s'écarte assez de la vérité pour entacher l'essai d'une erreur grave. Quant au crémomètre, je le répète, les renseignemens n'ont point le même degré de certitude, quelquefois le volume de crême est inférieur à la quantité de beurre obtenue, comme dans l'expérience n° 16 ; d'autres fois il lui est supérieur, comme dans l'exemple n° 29; enfin, quelquefois il est sensiblement exact, tel est le n° 30.

Sans doute il est des cas où le lacto-densimètre peut laisser quelque chose à désirer : que l'on ait, je suppose, un lait de première qualité marquant 32, que l'on y ajoute $\frac{1}{10}$ d'eau, on ramenera la densité à 29, ce qui est encore dans la limite du lait pur. Or, me dira-t-on, votre instrument est donc en défaut : je répondrai à cela que le lait qui, ainsi étendu de $\frac{1}{10}$ d'eau, marque encore 29,

paraît aussi bon qu'un autre qui n'eût marqué naturellement que le même chiffre au sortir du pis; que quand un lait marque 32 ou 32,5 à l'instrument, et qu'il n'a pas été écrémé, l'on sait deux choses : 1° que c'est du lait pur, 2° qu'il doit être classé parmi les plus riches, ou plutôt on laisse d'abord séparer la crême pour l'estimer à part, puis on pèse le lait écrémé que l'on classe alors avec plus de certitude.

Si au lieu de 32 un lait ne marque, au contraire, que 29,5, eh bien! on en conclura que ce lait a une valeur inférieure de $\frac{1}{10}$ à celle du précédent; que le lait soit réellement pur, mais de qualité inférieure, ou bien qu'il ait été de première qualité, puis additionné d'un peu d'eau, peu importe : la valeur est toujours la même, puisque la proportion des élémens est aussi la même. Ainsi l'on peut dire à la rigueur que l'instrument, même dans ce cas, ne fait point commettre d'erreur, et qu'il donne, d'une manière exacte, la valeur réelle du lait (il va sans dire que, pour donner à cet essai cette force probative, il faut s'assurer ensuite, par le crémomètre, que le lait contient là quantité de crême qui doit s'y trouver naturellement, car si l'on avait opéré sur du lait écrémé, on eût fait une erreur de 1/10 environ).

On voit donc, par cet exemple supposé, que les accolades placées de chaque côté sur la tige de l'instrument indiquent la proportion d'eau ajoutée sans pouvoir la préciser à $\frac{1}{10}$ près, mais que l'échelle densimétrique fournit un second renseignement qui donne avec précision la richesse réelle du lait. En conservant cette échelle au milieu des accolades, nous avons donc rempli deux buts : 1° celui de pouvoir indiquer la différence de qualité qui peut se trouver entre deux laits purs ou mélangés d'une même quantité d'eau; 2° celui de rappeler la base rationnelle de l'instrument et de pouvoir le faire servir aux expé-

riences scientifiques comme propre à prendre la densité de n'importe quel liquide. (1)

Tous les faits que nous avons jusqu'ici passé en revue me semblent de nature à prouver que le système d'essai que je propose, est d'une exactitude suffisante pour les besoins journaliers. Sans doute on peut rencontrer quelques laits exceptionnels; l'instrument peut quelquefois se trouver légèrement en défaut, mais je crois pouvoir avancer, malgré ces inconvéniens, qu'il doit mettre à même de ne recevoir que du lait de première qualité. On ne manquera pas de m'objecter encore que mon instrument doit être mis en défaut par les falsificateurs qui augmenteront la densité de leur lait. Je donnerai à l'article: *commerce du lait,* des détails qui répondront à cette objection, et je me contenterai de dire ici par avance, qu'il n'est pas aussi facile qu'on le croit généralement d'augmenter sa densité pour le livrer à la consommation; car il faut que la substance ajoutée remplisse plusieurs conditions difficiles à réunir, comme d'être à bas prix, de ne communiquer au lait ni odeur ni saveur étrangères, de ne point le faire tourner en bouillant. Tout ce qu'on a dit à ce sujet me semble fortement exagéré; j'invoque d'ailleurs à l'appui de ce que j'avance l'expérience journalière, et je donne des tableaux dans la troisième partie, qui feront voir qu'avec mon système d'essai, j'ai facilement déterminé l'état de pureté et la valeur vénale de tous les échantillons de lait que j'ai fait acheter au hasard dans Paris.

Un autre fait plus important encore milite en ma fa-

(1) Le lacto-densimètre avec l'instruction et les tables de correction qui l'accompagnent, ainsi que les accessoires, comme crémomètre et petit thermomètre, se trouvent chez M. Charles Chevallier, ingénieur opticien, Palais-Royal, galerie de Valois, n° 163.

veur : c'est que pendant le cours de mes expériences, j'ai eu l'occasion de voir l'un des principaux marchands de lait de Paris qui emploie un moyen d'essai basé sur le même principe que le mien, c'est-à-dire la densité du liquide, avec cette seule différence qu'il prend celle-ci à la balance. Une grande bouteille en fer-blanc contenant exactement dix litres, et qui, étant remplie d'eau en contiendrait nécessairement un poids de 10 kilo., pèse, quand elle est remplie de lait, dit-il, 32 grammes de plus par litre, ce qui fait en totalité 10 k. 320; et il ajoute : que la variation pour les différens laits purs qu'il reçoit, n'est pour cette quantité, que de 10^k 320 à 10^k 304, ce qui fait une limite de variation de 1 à 2 grammes par litre (1030 à 1032) (1). J'avouerai que j'ai été frappé, et en même temps agréablement surpris, de la coïncidence de ces observations résultant d'une pratique journalière, avec les miennes. Cela me confirme de plus en plus dans la pensée qu'à l'aide des notions étendues que je présente, et d'un instrument exact on pourra facilement reconnaître la pureté du lait. D'ailleurs j'invoque en ma faveur le plus fort de tous les argumens, celui de l'expérience journalière auquel j'ai déjà soumis ce système d'essai pour la réception du lait à l'hôpital de la Charité.

J'ajouterai que dans les circonstances extraordinaires, quand les renseignemens fournis par le lacto-densimètre sembleront peu certains ou insuffisans, on devra opérer l'extraction du beurre par le battage, soit comme moyen de vérification, soit pour obtenir des indications plus

---

(1) Il faut observer qu'en opérant ainsi en grand sur le lait du commerce, il s'agit nécessairement de lait provenant de plusieurs vaches, et formant une qualité moyenne peu variable.

précises sur la qualité du lait. Il me reste donc maintenant à indiquer comment on doit opérer cette séparation (1).

Extraction du beurre par le battage.

Dans le cas où l'on aurait quelques raisons de soupçonner que la crême d'un lait occupe un volume rendu artificiellement plus considérable (2); dans celui où le lait d'un fournisseur aurait habituellement une odeur et une saveur désagréables, par suite d'une mauvaise alimentation donnée aux animaux; quand il s'agira de faire choix d'un lait de bonne qualité pour élever un enfant au biberon, ou pour l'alimentation d'un malade dont l'estomac est devenu d'une délicatesse extrême; dans tous ces cas, dis-je, on devra opérer la séparation du beurre par le battage pour reconnaître la fraude, ou pour rendre plus saillant et plus facilement appréciable le bon ou le mauvais goût du lait. Le beurre étant le corps qui contribue le plus à donner à celui-ci le goût plus ou moins aromatique et savoureux qu'il possède, pouvant en quelque sorte, si l'on veut me passer cette expression, en être considéré comme l'essence, on ne saura pas seulement, en l'extrayant par le battage, quelle quantité le lait en contenait, mais quelle était sa qualité: c'est ce dernier renseignement qui, dans beaucoup de cas, doit faire donner la préférence à ce mode d'analyse quoique un peu moins précis que celui qui consiste à employer l'éther. A part l'avantage de mettre en évidence le goût et le parfum du lait, ce procédé offre encore celui d'être d'une exécution plus facile

(1) M. Donné a déjà lui-même indiqué ce procédé d'analyse pour apprécier la qualité du lait (*Journal des Débats*, 27 septembre 1839).

(2) Je n'en ai cependant jamais trouvé de tel dans le commerce.

et plus prompte que l'analyse chimique, qui n'est d'ailleurs praticable que par les personnes habituées à ces sortes de manipulations.

Si dans un échantillon de lait, par une raison quelconque, la crême occupait un volume anormal, l'essai densimétrique le ferait déjà découvrir ou tout au moins soupçonner. En effet, dans un pareil cas, il arriverait ceci : le lait ayant été pesé au moment de la réception et avec la crême, puis sans la crême, après vingt-quatre heures, le changement de densité, au lieu d'être de 3 à 4 degrés, comme cela a lieu ordinairement pour le lait dans son état naturel, aurait été à peine sensible, de un demi-degré ou un degré par exemple, et cependant le crémomètre indiquerait les 10 ou 12 volumes de crême voulus; dans un cas pareil, il serait indispensable d'examiner la qualité de cette crême, car une augmentation de 1 à 2 degrés du lacto-densimètre en vingt-quatre heures, ne laisse pas supposer la séparation de plus de 4 à 6 volumes de crême pendant ce long intervalle où elle aurait eu le temps de se tasser, quand même elle eût occupé tout d'abord un volume plus grand.

Quand, par un motif quelconque, on doit extraire le beurre par le battage, on opère de la manière suivante :

On prend un demi-litre ou mieux un litre du lait à examiner, et on le met dans un vase quelconque, pourvu qu'il soit de forme large et peu profonde, comme une petite terrine, une capsule en porcelaine, etc. ; on l'abandonne ainsi au repos, à une température qui s'écarte le moins possible de 12 à 15° pendant trois jours. Après ce temps, on enlève très exactement la crême rassemblée à la surface et en évitant avec soin d'y mêler trop de lait; alors il ne reste plus qu'à l'agiter, pour avoir le beurre. Cette agitation peut se faire n'importe dans quel vase, mais il faut observer que, quand celui-ci est trop

large (trop évasé), l'agitation de la crême est plus inexacte, moins uniforme et moins soutenue, et il y a une plus grande perte de beurre (resté dans le lait de beurre); c'est cette raison qui m'a fait adopter l'usage d'une baratte de petite dimension, qui est d'ailleurs bien plus commode et plus expéditive (1). On pourrait aussi employer un flacon bouché à large ouverture, et l'agiter à la main, mais ce moyen est moins commode et moins sûr qu'une petite baratte. Le beurre étant séparé et rassemblé dans la baratte en une masse jaune, on décante le lait de beurre, on lave celui-ci à plusieurs reprises avec de l'eau fraîche en le pétrissant légèrement avec l'agitateur pour le débarrasser des dernières portions de lait. Quand l'eau de lavage sort limpide, on laisse égoutter le beurre pendant quelques instans, puis on le pèse. Mais, pour que les résultats obtenus aient toute la précision et la valeur possibles, l'opération, quoique très simple, puisqu'elle est pratiquée journellement en grand par le premier venu dans les fermes, doit cependant être conduite d'après certaines règles, sans l'observation desquels la quantité et la qualité pourraient plus ou moins varier. J'emprunterai à la *Maison rustique*, déjà citée, l'indication des préceptes à suivre.

D'abord, la température n'est pas indifférente, celle où le beurre est de meilleure qualité est de 11 à 12° cent. Si

(1) J'ai choisi l'ancien système de barattes, avec une batte ou bâton pour agiter la crême. J'aurais adopté de préférence le système de barattes à ailes mobiles à l'intérieur, disposées sur le modèle de celle de M. de Valcourt, si je n'avais craint que le mécanisme de cet appareil, quoique simple, n'occasionât des pertes de beurre, ou mêmes des fuites de crêmes par les axes, ce qui formerait, dans un si petit appareil, un inconvénient qui n'est pas sensible en grand.

Si quelques personnes désirent de ces petites barattes, elles en trouveront chez M. Charles Chevallier.

la température est trop élevée, le beurre diminue, non-seulement en qualité, mais en quantité. « Celle-ci se maintient à-peu-près la même, jusqu'à 15° cent., mais la consistance diminue. A 18° cent. le beurre est mou, spongieux et sa quantité diminue de 9 à 10 p. 0/0 sur celle obtenue à la première température; à 21° cent. il diminue de 16 p. 0/0, et est inférieur pour le goût et l'aspect. Le battage doit se faire par un mouvement modéré, égal, uniforme et continué sans interruption (pour l'essai en petit, dont nous parlons, on peut adopter pour règle de donner trois coups de piston par seconde). Si le mouvement est arrêté le beurre *recule*, comme on dit; s'il est violent ou trop accéléré, le beurre acquiert une saveur désagréable, et perd, surtout en été, sous le rapport de la couleur, du goût et de la consistance. Le battage en été doit être fort lent; en hiver, il peut être plus vif et plus soutenu. Il faut élever et abaisser alternativement le bâton en faisant frapper légèrement la batte ou rondelle, au fond de la baratte. Le moment où le beurre se forme, où la crême tourne, est variable. Au commencement du battage, le son est sourd, grave et profond; ensuite, il devient fort, sec et plus éclatant, c'est signe que le beurre commence à se former. On continue cependant le même travail: toute la paroi est alors couverte de grumeaux jaunâtres huileux, qui indiquent un commencement de réunion du beurre. On donne encore quelques coups lents et mesurés, puis on rassemble le beurre. Pour cela, on prolonge le battage, non plus verticalement, mais en promenant circulairement la batte dans la baratte, pour rassembler le beurre en masse » (*Maison rustique du* XIXe *siècle*, pag. 24).

Le temps que le beurre met à se séparer est, comme on le sait, très variable, et je l'ai vu être, dans mes expériences, depuis un quart d'heure jusqu'à deux heures et demie; mais il y a un moyen de l'abréger considérablement.

Si au lieu d'employer du lait froid, comme pour l'opération que nous venons de décrire, on commence par le porter à l'ébullition, puis qu'on l'abandonne au repos pendant trois jours dans une terrine à la manière ordinaire (1), on aura dans ce cas une couche de crême plus mince, mais sous forme d'une pellicule jaune et consistante, qu'une agitation très courte transformera facilement en beurre. J'ai séparé le beurre bien des fois par ce procédé et toujours l'opération a duré moins de cinq minutes; mais il faut dire que le beurre, ainsi obtenu, quoique de bonne qualité, est cependant légèrement inférieur sous le rapport du goût et de l'arome à celui que l'on extrait du lait non bouilli. La quantité que l'on retire par ce procédé paraît aussi l'emporter, mais légèrement.

Enfin l'on peut obtenir le beurre par un procédé que j'ai été conduit à employer dans un but particulier qui sera indiqué dans le deuxième mémoire. Ce procédé consiste à faire absorber le sérum de la crême par le plâtre et à laver le gâteau jaune, dur, obtenu, pour enlever l'excès de caséum interposé; alors presque toute l'opération se fait d'elle-même. Ce procédé va être décrit au paragraphe suivant :

RÉSUMÉ.

1° Le lacto-densimètre donne, comme son nom l'indique, la mesure de la densité du lait; et, en outre, il fait connaître combien celui-ci contient de caséum et de sucre de lait mélangés.

2° Le crémomètre sert à mesurer la crême; il permet aussi d'estimer la proportion du beurre contenue dans le lait, mais d'une manière peu précise.

---

(1) Ce temps est suffisant pour que la crême monte complètement, même dans le lait bouilli, pourvu que la terrine ne soit pas trop profonde.

3° Le système d'essai que je propose peut, au premier abord, ne paraître qu'approximatif; cependant un examen plus attentif montre qu'il donne la richesse réelle du lait avec une exactitude assez rigoureuse, comme le prouve le contrôle fourni par les analyses ; et, dans la pratique, il doit donner des résultats sensiblement aussi exacts que ceux de l'aréomètre centésimal pour l'alcool.

4° On doit recourir au contrôle de l'analyse dans quelques cas particuliers, où il est nécessaire d'avoir un plus haut degré de précision. Alors l'extraction du beurre par le battage est l'un des meilleurs moyens à employer en même temps qu'il est très simple.

§ III. *Expériences comparatives ayant pour objet de faire connaître les quantités de beurre que l'on retire du lait en suivant divers procédés.*

Quand on lit dans un ouvrage d'agriculture qu'un lait a fourni telle quantité de beurre par le battage, on se demande combien ce même lait eût produit de beurre pur par l'analyse chimique. Je n'ai trouvé aucun document propre à résoudre cette question, et cependant il devenait pour moi d'autant plus nécessaire de savoir à quoi m'en tenir que je me sers, comme on l'a vu, de ce moyen dans mon système d'essai. Les expériences que je vais rapporter ici ont donc eu pour objet d'éclairer cette question, et de permettre de se rendre compte avec plus de facilité et d'exactitude de la richesse réelle d'un lait dont on aura séparé la matière grasse par tel ou tel procédé.

Première série d'expériences (n° 35 du tableau général de la première partie).

N° 1. Un décilitre de lait soumis à l'analyse chimique donne pour résultat :

		Pour 1 lit.
Beurre pur	3,02	30,20
Caséum.	3,67	36,70
Sucre de lait, etc. . . .	5,83	58,30

Deux litres du même lait ont été abandonnés au repos pendant trois jours à la température de 15° cent. La crême enlevée alors pesait 126 grammes : on l'a séparée en deux parties égales.

N° 2. La moitié de cette crême a été agitée à la température de 15° cent. dans une petite baratte, de la manière et avec les précautions indiquées : on a ainsi obtenu 38 grammes de beurre, qui fondu et tenu sur le feu pour en vaporiser toute l'eau, puis filtré à travers un linge fin pour en séparer le caséum, s'est montré composé de :

		Pour 0/0.
Beurre pur.	27,76	73
Caséum.	1,54	4
Eau.	8,70	23
	38,00	100

N° 3. La seconde moitié de la crême, étant étendue sur un linge fin, a été placée pendant vingt-quatre heures sur du plâtre en poudre. Le gâteau jaune obtenu, agité avec un peu d'eau et lavé comme il sera dit plus loin, donne 45 grammes de beurre composé de :

		Pour 0/0.
Beurre pur.	29,48	65,50
Caséum.	2,72	6,00
Eau.	12,80	28,50
	45,00	100,00

Deuxième série d'expériences (n° 51 du tableau général).

N° 1. Ce lait fournit à l'analyse directe :

		Pour 1 lit.
Beurre pur.	3,60	36,00
Caséum.	3,17	31,70
Sucre de lait, etc.	6,28	62,80

N° 2. La crême levée sur un litre de ce lait, après trois jours, donne par le battage 42,5 de beurre brut.

N° 3. La crême d'un autre litre de ce lait, séparée dans les mêmes circonstances, donne par le plâtre 47 de beurre brnt.

Troisième série d'expériences. Regardant comme important d'établir, avec une exactitude suffisante, la composition du beurre de ménage, et craignant que celui obtenu en petit ne fût pas tout-à-fait semblable à celui préparé en grand, j'ai fait le 10 juin l'expérience suivante, qui m'a en outre fourni l'occasion de faire l'analyse du lait de beurre :

54k633 de crême ont été agités dans une baratte à ailes, la température environnante étant de 20° cent : on a obtenu 15k100 de beurre de belle qualité, et 39 litres de lait de beurre.

N° 1. Le beurre analysé le lendemain a donné :

		Pour 0/0
Beurre pur	15,50	77,50
Caséum.	0,32	1,60
Eau.	4,18	20,90
	20,00	100,00

N° 2. Le lait de beurre obtenu offre une densité de 1031 ; il est composé de :

	Pour 1 décil.	Pour 1 lit.
Beurre.	2,15	21,50
Caséum.	3,92	39,20
Sucre de lait, mat. extractives en quantité assez abondante, et sels.	5,30	53,00
	11,05	110,70
Eau	91,95	
	103,00	

Puisque nous avons obtenu 39 litres de ce liquide, cela fait donc en totalité 838,50 de beurre de perdu. Mais la quantité qui se perd ainsi dans le lait de beurre variant avec la température, comme nous l'avons dit précédemment, il faut se rappeler que celle-ci avait été de 20° cent. pendant l'opération dont il s'agit, c'est-à-dire déjà assez élevée pour être défavorable à la production du beurre.

Dans le procédé de battage, ce n'est pas seulement dans le lait de beurre qu'il se perd de la matière grasse, il en reste aussi des quantités variables dans le lait, après l'écrémage. On pourra juger d'une manière générale de cette quantité perdue, par l'analyse suivante du lait écrémé (1) :

N° 3. Analyse du lait écrémé.

	Pour 1 décil.	Pour 1 lit.
Beurre	0,23	2,30
Caséum.	4,71	47,10

(1) Le lait dont il s'agit ayant été placé pendant quatre jours à une basse température, il a pu se maintenir long-temps liquide et permettre ainsi un départ plus complet des globules butyreux.

Les résultats de ces analyses nous montrent dans la première série, le n° 1, que le lait examiné contenait 30,20 de beurre réel par litre; le n° 3 qu'il en était resté dans le lait écrémé 0,82, puisque ce procédé nous en a fourni en réalité 29,48 (cette perte doit être considérée comme très faible et est très probablement au-dessous de la moyenne); le n° 2, qu'il avait dû s'en perdre dans le lait de beurre 1,62, puisque ce mode d'extraction ne nous en avait donné en réalité que 27,76. Ces 1,62 joints aux 0,82 restés dans le lait écrémé, constituent donc une perte de beurre réelle de 2,44 par litre.

De l'ensemble de toutes ces analyses il résulte que, malgré les pertes de matières butyreuses provenant des deux causes que nous venons de voir, on obtient cependant toujours par le battage un poids de beurre brut plus grand que par l'analyse chimique, ce qui provient de ce que ce beurre retient du caséum et une certaine proportion d'eau. On voit aussi par l'analyse n° 2 de la première série et par celle du n° 1 de la troisième série, que le beurre préparé en grand retient moins d'eau et de caséum que celui préparé en petit, ce qui peut sans doute servir à expliquer ce fait, résultant des observations de l'économie agricole, « que le beurre se forme mieux et est de meilleure qualité quand on agit sur des masses (*Maison rustique*, page 24) ». Les deux mêmes analyses montrent que dans le beurre brut préparé en grand, il y a un peu plus des 3/4 de beurre réel et dans celui préparé en petit un peu moins des 3/4. Mais il ne faut point regarder ces deux résultats comme devant toujours être exactement dans les mêmes rapports. Nous avons vu que des variations, la plupart du temps légères, il est vrai, peuvent être apportées par des causes très diverses dans la quantité et aussi dans la qualité du beurre obtenu par le battage : il ne faut donc point regarder les résultats de cette opération

comme devant être d'une précision mathématique ; mais je l'ai répétée un assez grand nombre de fois pour me permettre d'affirmer que, en opérant avec les précautions indiquées, ces variations ne sont jamais grandes, et qu'on peut en toute sûreté appliquer ce moyen à la vérification de la valeur du lait. On peut, je pense, en considérant les choses d'une manière générale, regarder ce beurre comme renfermant, terme moyen, les trois quarts de son poids de beurre pur ; mais celui qui reste long-temps exposé à l'air, surtout en petite quantité, perd de son poids par suite de la vaporisation de l'eau et conséquemment la proportion de matière grasse augmente, ce dont je me suis assuré par l'expérience.

Les deux premières séries d'expériences nous montrent aussi que, sans crainte de faire une grande erreur, on pourra estimer que la quantité de beurre brut fournie par le battage en petit, excède sensiblement de $1/6$ celle de beurre pur obtenue par l'éther : conséquemment, que dans les essais, la quantité réelle de beurre brut retirée de un litre de lait devra être estimée peser $1/6$ de plus que celui de beurre pur qu'on aurait obtenu par l'analyse chimique ; ou bien en prenant le cas inverse et complémentaire de celui-ci, que la quantité de beurre pur retirée par l'éther de un litre de lait, devra être estimée peser $1/5$ de moins que celle que l'on aurait obtenue en beurre brut ; de sorte que dans le premier cas, ayant obtenu, je suppose 43 grammes de beurre brut, on dit :

$\frac{43}{6}$ beurre brut $= 7$; or $43 - 7 = 36$ beurre pur.

Dans le second cas, ayant obtenu 30 grammes de beurre pur : on dira :

$\frac{30}{5}$ beurre pur $= 6$; or $30 + 6 = 36$ beurre brut.

Extraction du beurre par dessiccation de la crême sur le plâtre.

Pour obtenir le beurre par ce procédé, on place la crême sur un linge fin et l'on étend le tout sur du plâtre en poudre ou nouvellement gâché, et on l'y laisse pendant vingt-quatre heures. Alors on trouve à la place de la crême proprement dite un gâteau dur, jaune, qu'il ne suffit plus, pour ainsi dire, que de laver pour avoir du beurre. On triture donc cette masse grasse avec un peu d'eau, elle se grumèle en une minute ou deux; l'eau, à cet instant, devient blanche et le beurre se rassemble en masse; on le lave à la manière ordinaire. Le poids de ce beurre est souvent le même que celui offert avant le lavage par la crême desséchée, ce qui tient à ce que si, d'une part, l'eau enlève une partie du caséum interposé et quelques globules gras, de l'autre, la portion du caséum restée dans le beurre peut sans doute s'hydrater davantage, et aussi à ce qu'il reste un peu d'eau interposée, de sorte qu'il y a compensation. Quand on doit employer ce procédé, il est nécessaire, dans l'*écrémage* du lait, de redoubler de précautions pour enlever le moins possible de lait avec la crême, sans quoi l'on introduirait dans le beurre une plus forte proportion de caséum, dont on ne pourrait ensuite séparer qu'une faible partie par le lavage. On peut dans cet essai se dispenser de laver le gâteau de matière grasse obtenu, car après un séjour de 24 heures sur le plâtre, si la couche de crême n'est pas trop volumineuse, la partie aqueuse est complètement absorbée et le résidu ne change point ensuite de poids ou à peine par le lavage. Dans une expérience à ce sujet, pour laquelle j'agissais sur un kilogramme de crême, j'ai obtenu 336 grammes de beurre; l'eau de lavage que j'avais employée contenait : beurre 2.88, caséum 15.59. Si

le beurre ainsi obtenu est proportionnellement en quantité plus grande que par le battage, il est inférieur en qualité. Les trois analyses de la première série montrent en effet que l'excédant de poids obtenu n'est pas dû seulement à de la matière grasse, mais aussi à un peu de caséum en excès et surtout à de l'eau. L'avantage réel est donc moindre qu'on ne pourrait le croire au premier abord. Mais des inconvéniens graves sont attachés à ce procédé envisagé sous le point de vue de l'économie agricole : ainsi, 1° le beurre n'est pas d'un bel aspect, il offre toujours une teinte d'un jaune plus terne et une pâte moins lisse que celui provenant du battage, ce qui le ferait déprécier par l'acheteur ; précisément parce qu'il retient plus de caséum et plus d'eau, nul doute qu'il ne fût très altérable et d'une mauvaise conservation. J'ai obtenu par ce procédé depuis 6 jusqu'à 15 pour cent, du poids du beurre, de plus que par le battage ; encore un désavantage du procédé, éconiquement parlant, serait qu'il ne faudrait compter ici qu'une partie de ce poids excédant comme bénéfice, car il faut remarquer que l'on n'obtient point en suivant ce procédé, de lait de beurre, lequel a une valeur dans les ménages. Mais je dois m'abstenir de parler plus au long de ce procédé sous le point de vue de son application à l'agriculture, car son utilité dans ce cas est au moins douteuse ; cependant j'ai cru devoir le faire connaître, car il est propre à faire voir de quelle importance est l'état d'épaississement de la crême pour la préparation du beurre, et bientôt nous en déduirons nous-mêmes quelques vues économiques.

Sous le point de vue de l'analyse on peut estimer d'une manière générale que le beurre obtenu par dessiccation de la crême sur le plâtre, contient seulement 2/3 de son poids de beurre pur. La première et la seconde série d'analyses font voir, en prenant la moyenne, que le poids de beurre

obtenu par ce procédé est de 1/4 environ plus fort que celui de beurre réel que donnerait l'éther. Ainsi un lait ayant fourni 47 grammes de beurre par le plâtre (2e série), je diminue de ce chiffre un 1/4, et il me reste 35.25 pour poids probable du beurre réel à obtenir par l'éther, ce qui est sensiblement exact, puisqu'il y en avait en réalité 36. Mais ce calcul appliqué à l'exemple de la première série est fautif de 3 gr.; car si, de 45, on ôte le quart, ou 11.25, il reste encore 33.75, tandis qu'il n'y avait en réalité que 30.20. Ce procédé est donc moins exact dans ses résultats que le battage; mais il offre l'avantage de se faire presque tout seul.

Je placerai encore ici quelques considérations relatives aux résultats divers que l'on obtient dans la préparation du beurre, soit sous le rapport de la quantité, soit sous celui de la qualité, suivant que l'on emploie tel ou tel procédé.

On sait que l'un des moyens d'obtenir du beurre de première qualité consiste à enlever la première crême, montée après *quelques heures de repos*, à la surface du lait. C'est ainsi que cela se pratique dans la vallée d'Isigny, pour le beurre de premier choix. Ce procédé donne peu de beurre, mais celui-ci offre un arome fin et un goût exquis.

Un autre procédé pour avoir du beurre également de première qualité, consiste à battre le lait sans en avoir séparé la crême, pour en extraire directement le beurre; on obtient également par ce moyen un beurre d'excellente qualité, et il paraît que c'est ainsi que celui de la Prévallaye, dont chacun connaît la réputation, est préparé. (1)

Parmentier et Deyeux disent aussi que pour avoir le

---

(1) *Maison rustique du* XIXe *siècle*, p. 27. Je rappellerai encore ici, comme moyen de se procurer de meilleur beurre possible, que Mme Anderson a observé que le premier lait de la traite le fournit de qualité moindre que celui qui vient ensuite (Parmentier et Deyeux, p. 303).

beurre le plus fin et le plus délicat qu'on puisse se procurer, il suffit d'agiter le lait au moment où il vient d'être trait, et de jeter le tout sur un tamis pour séparer les grumeaux qui se forment (1).

On conçoit facilement que le beurre, dans ces procédés, n'ayant séjourné que peu de temps dans le lait avant le battage, et n'ayant pu, en conséquence, éprouver d'altération sensible de la part de l'air, doive être de meilleure qualité; mais est-ce là la seule cause? Je ne le pense pas.

En ne considérant que le procédé d'Isigny seul, et se rappelant ce que nous avons dit, § I, que les premiers globules butyreux, qui s'élèvent à la surface du lait, sont les plus gros, on pourrait être tenté de croire qu'ils sont formés d'une nature de beurre différente des premiers, et supérieurs en qualité, ce qui expliquerait alors parfaitement pourquoi la première crême montée sur le lait fournit un beurre plus fin; mais ce qui prouve l'inexactitude de cette hypothèse, c'est qu'elle ne serait pas applicable au second procédé; j'essaierai, en outre, de démontrer dans le deuxième mémoire, qu'il n'y a point deux espèces de globules dans le lait.

Mais si nous considérons d'une part, d'après les analyses que j'ai rapportées, § I, que la première crême montée sur le lait est bien plus fluide que la dernière, qu'elle retient plus de sérum interposé, nous pouvons, sous ce point de vue, établir une similitude de rapport entre le procédé d'Isigny et celui de la Prévallaye; similitude consistant en ce que, dans l'un et l'autre cas, on opère la séparation du beurre au milieu d'un liquide plus ou moins fluide: le produit, dans les deux cas, consiste en un beurre de première qualité, mais peu abondant;

(1) *Ouv. cité*, p. 332.

Si nous remarquons, d'un autre côté, que le procédé ordinaire par le battage, dans lequel on emploie de la crême plus épaisse, donne un produit plus abondant, mais de moindre qualité;

Si nous observons que le procédé d'extraction par le plâtre donne un produit encore plus considérable, mais de qualité inférieure ;

Enfin, si nous rappelons que l'une des causes qui contribuent le plus à diminuer la qualité de ce dernier, paraît être la présence de l'excès de caséum et d'eau qu'il retient;

On sera, dis-je, en rapprochant ces diverses observations, conduit à établir en principe, comme une chose très probable que:

Un lait étant donné, le beurre que l'on en retirera pour l'usage de l'économie domestique sera d'une qualité d'autant meilleure, toute circonstance étant égale d'ailleurs, qu'il aura été extrait d'un liquide se rapprochant davantage de l'état de fluidité du lait, mais qu'alors il sera moindre en quantité; que sa quantité sera, au contraire, d'autant plus grande, que la crême qui aura servi à le préparer sera plus épaisse, mais qu'alors sa qualité sera moindre. La théorie expliquerait facilement ces résultats en disant que, quand l'agitation s'opère au milieu d'un liquide fluide (1), il n'y a en quelque sorte que les globules gras qui puissent se réunir à l'exclusion des globules caseux; et que quand la crême est plus ou moins épaisse,

(1) Le maximum de fluidité utile dans ce cas paraît être celui qu'offre le lait de première qualité, je veux dire très chargé en crême; mais il faudrait bien se garder d'ajouter de l'eau dans le lait pour augmenter sa fluidité naturelle, car on arriverait ainsi à un extrême très préjudiciable à la qualité du beurre. Voir § II.

au contraire, les globules butyreux se réunissent en entraînant avec eux d'autant plus de globules caseux que la consistance du liquide est plus grande. L'analyse du beurre retiré par le battage, comparée à celle du beurre obtenu par le plâtre, est favorable à cette manière de voir. Pour lui donner un plus grand degré de certitude, il faudrait voir, par l'analyse comparative, si les beurres de premier choix, obtenus comme je l'ai dit, contiennent en effet moins de caséum et d'eau que les autres; or, il faudrait faire l'analyse sur les lieux mêmes pour être sûr des résultats.

Si ce fait était bien réel, il découlerait de là une conséquence très importante dans ses applications à l'économie agricole, c'est qu'il faudrait apporter une très grande attention à la consistance de la crême qu'on doit employer à faire le beurre, cette consistance devant exercer une grande influence sur la quantité et la qualité du produit.

Pour récapituler ce que nous avons vu au sujet des divers procédés d'extraction du beurre appliqués à l'analyse, nous dirons :

En les considérant, 1° relativement à la composition du beurre brut :

On peut estimer que le beurre brut obtenu par le battage contient environ les trois quarts de son poids de beurre pur, le reste étant formé d'eau et d'un peu de caséum;

Celui obtenu par dessiccation de la crême sur le plâtre est formé des mêmes élémens, mais il ne contient que deux tiers de son poids environ de beurre réel;

2° Relativement à la proportion :

La quantité de beurre brut que l'on obtient par le simple battage de la crême est sensiblement d'un sixième plus forte que celle du beurre pur que l'on aurait retirée, par l'éther, d'une quantité de lait équivalente.

Pour le procédé par dessiccation, la quantité obtenue est d'un quart environ plus forte que par l'éther;

3° Relativement à la justesse des résultats :

L'analyse chimique se place en première ligne : elle est d'une exactitude réputée rigoureuse; viennent ensuite le procédé de battage, puis la dessiccation sur plâtre;

4° Relativement à la promptitude, et par conséquent à la commodité :

En première ligne le battage de la crême recueillie sur le lait bouilli, puis la dessiccation sur le plâtre, le battage de la crême non bouillie, l'analyse chimique;

5° Enfin, relativement à l'importance des renseignemens fournis :

L'éther donne la proportion de beurre réel avec une grande exactitude, mais il n'en indique pas la qualité; le battage de la crême non bouillie indique très bien la qualité, mais on n'est pas aussi sûr de la quantité; même résultat avec la crême bouillie, si ce n'est que l'on apprécie un peu moins sûrement la qualité; enfin vient en dernier lieu le procédé de dessiccation.

Conclusion. Quand on aura à juger la qualité et la richesse d'un lait, employer dans les neuf dixièmes des cas le battage de la crême bouillie.

Quant aux applications à l'agriculture, nous avons mis en évidence une remarque importante, c'est que la production du beurre paraît être subordonnée à l'état d'épaississement de la crême.

TROISIEME PARTIE.

§ I. *Commerce du lait à Paris.*

Le lait qui se consomme à Paris peut d'abord se diviser en deux grandes classes : 1° celui des nourrisseurs de l'intérieur de la ville, 2° celui des campagnes environnantes ou éloignées.

1° *Lait des nourrisseurs intra-muros.*

Le lait de ces nourrisseurs est produit sur le lieu même, dans l'intérieur de la ville, et n'a point subi de transport. Je dois à la vérité de dire que, dans le cours de mes expériences, j'ai vu des nourrisseurs de Paris vendre au public du lait pur et tel qu'il sort du pis de la vache. Je ne m'appuie nullement, pour émettre cette opinion, sur la pureté du lait que j'ai pris chez eux pour mes essais, puisque, l'ayant vu traire devant moi, il eût été impossible de l'altérer en rien, quand même on l'eût voulu; mais je me fonde sur ce que j'ai vu débiter au détail du lait que je venais de voir traire et de la pureté duquel j'étais sûr. D'ailleurs presque tout leur lait se vend à deux époques de la journée, au moment de chaque traite, et un grand nombre d'acheteurs ont la *prudente habitude* de l'aller voir traire, ce qui rendrait plus difficile l'addition d'eau. Il faut dire aussi que les nourrisseurs le vendent 40 centimes le litre, ce qui doit paraître non pas une preuve, mais au moins une présomption en sa faveur. Toutefois, je suis bien loin de vouloir me porter garant de la pureté du lait de tous les nourrisseurs de Paris, je craindrais que la tâche ne fût un peu hasardée; je ne puis parler ici que de ceux chez lesquels j'ai été, et de ce que j'ai vu au moment de la traite. Mais dans tous les

cas, ce qui me paraît certain, c'est qu'en envisageant d'une manière générale la qualité du lait qui se vend à Paris, on doit placer en première ligne celui des nourrisseurs. Il y a d'ailleurs d'autres raisons qui, bien que plus faibles, contribuent aussi à donner à ce lait de la supériorité : ainsi on peut se le procurer à l'instant où il vient d'être trait, et il n'a point subi de transport; or, le lait qui a été battu et agité dans ce dernier cas perd toujours sensiblement de sa qualité, surtout lorsque la température est élevée ou qu'elle éprouve de fortes variations.

La première partie de ce Mémoire ayant été consacrée à faire connaître la qualité du lait de Paris dans son état de pureté, je n'en dirai rien de plus ici, renvoyant au tableau général de la première partie pour en avoir de suite une idée nette.

2° *Lait des environs de Paris et des campagnes plus éloignées.*

Si, dans les environs de Paris, on n'avait pas pour habitude de nourrir les vaches à-peu-près constamment renfermées à l'étable; si elles pouvaient vivre en plein air dans des herbages, il est probable que leur lait, n'ayant subi qu'un court transport pour être livré à la consommation, serait supérieur à celui de Paris même. Mais comme elles sont placées sensiblement dans les mêmes circonstances que dans la ville, et nourries de la même manière, il en résulte que leur lait, au moment de la traite, doit être et est en effet de même qualité.

Mais Paris et les environs sont loin de pouvoir suffire à la consommation. L'augmentation du nombre de ses habitans, et peut-être aussi, pour chacun, l'habitude de consommer une plus grande quantité de lait, soit pour le thé, soit pour le café ou le chocolat, forcent d'étendre

de plus en plus le rayon d'approvisionnement, et l'on apporte une très grande masse de lait chaque jour de différens points éloignés de 30, 40 et jusqu'à 60 kilom. (8, 10 ou 15 lieues).

Ce lait, recueilli chez les fermiers, provient de vaches placées sans doute dans des circonstances très diverses, soit sous le rapport de l'état de liberté ou de réclusion dans lequel on les tient, soit à cause de la nourriture, des soins, etc.

En général on peut dire que le lait est d'autant meilleur à son arrivée à Paris, que la température atmosphérique est plus basse; car parmi toutes les causes qui contribuent à l'altération du lait une fois sorti du pis de la vache, il faut compter comme une des plus actives une température élevée jusqu'à 18 ou 20 degrés; au contraire, un abaissement de température jusqu'à 7 à 8 degrés au-dessus de zéro et constant, est très favorable à sa conservation. Pendant les grandes chaleurs de l'été, juin, juillet, août, époque à laquelle le lait est naturellement moins bon qu'au printemps et à l'automne, sa qualité est encore diminuée par la détérioration que lui fait éprouver l'agitation pendant le transport, et même alors il n'est pas rare de le recevoir à Paris déjà caillé ou pouvant le devenir quand on le chauffe, surtout si le temps est orageux. Presque toujours, dans cette saison, son action rougissante sur le papier de tournesol devient très prononcée (1); sa saveur est moins douce et il n'a plus précisément la même odeur que dans son état de fraîcheur. Ce battage, résultat du transport, fait séparer aussi une portion de beurre sous

---

(1) Il ne paraît cependant pas que l'acide développé soit l'unique cause de sa coagulation par la chaleur, comme nous le dirons dans le deuxième mémoire.

forme de gros flocons; mais la portion qui s'en sépare ainsi est toujours très minime et ne paraît pas influer d'une manière sensible sur la qualité du lait (1).

Addition de bi-carbonate de soude.

Pour empêcher le lait de tourner en bouillant, inconvénient qui, pendant les chaleurs de l'été, ou par un temps orageux, arrive quelquefois très promptement, surtout si, comme je l'ai dit, les vaches qui l'ont fourni sont nourries avec de la drèche; pour remédier, dis-je, à cet inconvénient, les marchands sont dans l'usage d'ajouter au lait qui se trouve dans ce cas un peu d'un carbonate alcalin. Celui qui est particulièrement employé à cet usage est le bi-carbonate de soude. En employant ce sel seulement à la dose de 1/4 de centième ($\frac{1}{400}$), on peut retarder d'environ dix à vingt heures le moment où, par suite de son altération spontanée, il devient susceptible de se coaguler par l'ébullition; sa saveur n'est pas sensiblement changée et est à peine rendue plus saline. On ne communique ainsi au lait qu'une réaction alcaline qui n'est pas beaucoup plus prononcée que celle qu'il possède quelquefois naturellement au moment de la traite, et personne, je suppose, ne croira devoir assimiler cette addition à une falsification. Toutefois ce liquide, à partir du moment de son exposition à l'air, tendant continuellement et progressivemnt à s'altérer, malgré tous les moyens de conservation possibles, je pense que le lait ainsi additionné, comme celui qui a subi l'ébullition, doit être classé, comme qualité, après

(1) Il est nécessaire de remarquer que le lait qui contient ainsi des flocons ou grumeaux de beurre séparés, laisse former, quand on le chauffe, des gouttes huileuses à sa surface, ce qui pourrait au premier abord faire croire à quelque sophistication.

celui qui est récent et sans aucune addition ou modification. Les adultes pourront sans doute en faire usage sans inconvénient pour la santé, et ces moyens, envisagés d'une manière générale et en se plaçant au point de vue du bien-être public, pourront même être considérés comme d'heureux perfectionnemens, en ce sens qu'ils permettent de faire arriver en grande quantité, et d'un rayon fort éloigné, du lait pour fournir largement à l'approvisionnement de Paris. Mais quand il s'agira de malades ou d'enfans, on devra préférer le lait nouvellement trait ou celui qui a été conservé sans aucune addition ou modification, et par le seul effet du repos dans un endroit entretenu constamment frais. (1)

L'augmentation de densité communiquée au lait, par le bi-carbonate de soude, est assez marquée pour influer sur les essais densimétriques. En effet, cette augmentation est telle, qu'elle est représentée par les trois quarts environ du poids du sel employé; ainsi 40 grammes ajoutés à un litre d'eau lui ont donné une densité de 1029, ce qui forme une des augmentations de pesanteur spécifique les plus considérables que j'aie observées par la dissolution d'un sel dans l'eau. Mais, d'un autre côté, nous avons déjà dit que, pour produire l'effet cherché, on ne devait ajouter dans le lait qu'une proportion fort minime de bi-carbonate, et qui ne devait pas s'élever à plus de 1/4 pour 100 ou 2 grammes 50 par litre, et même déjà le lait commence à prendre une saveur étrangère et saline; or, l'augmentation de densité, dans ce cas, n'est que de 1 degré 3/4 du lacto-densimètre. Si l'on doublait la dose de bi-carbonate, c'est-à-dire qu'on en mît 5 grammes par

(1) Les changemens de température hâtent beaucoup l'altération du lait, comme, du reste, de presque toutes les matières organiques.

litre, on lui communiquerait une saveur saline désagréable, bien que cependant il fût encore buvable. (1)

Le lait additionné de bi-carbonate de soude offre certains caractères particuliers qui peuvent servir à le faire reconnaître. Ainsi, 1° il offre une réaction alcaline très prononcée, ce qui n'arrive, dans l'état naturel, qu'à quelques laits et encore momentanément; il faut observer cependant qu'il peut cesser d'être alcalin, quand, par suite des progrès de l'altération, il s'y est développé une proportion d'acide suffisante, non-seulement pour neutraliser le sel, mais pour le sursaturer; 2° quand on abandonne ce lait à lui-même assez long-temps pour qu'il se caille, on trouve, si on le goûte dans cet état, qu'il offre une saveur saline, âpre, amère que ne possède pas le lait pur également caillé; ce caractère est surtout marqué quand on a employé 1/2 p. 0/0 de bi-carbonate; 3° le lait ainsi caillé est souvent moins ferme et plus glaireux que le caillot du lait pur. Si l'on veut avoir des notions plus précises sur l'addition du bi-carbonate de soude dans le lait, il faut recourir à l'analyse chimique.

Quant au simple carbonate de soude, la dose qu'il est possible d'en mettre dans le lait, et qui ne peut guère dépasser 1 gramme par litre, n'augmente sa densité dans ce cas que de 1/2 degré au lacto-densimètre.

---

(1) Connaissant les faits relatifs à la saveur désagréable communiquée au lait par le bicarbonate de soude à doses un tant soit peu élevées, j'ai lu avec surprise dans le *journal de pharmacie* (n° d'août 1840, p. 548), que M. Charel, pharmacien à Auteuil, annonçait que les laitiers mettaient jusqu'à 12 grammes de ce sel par pinte de lait. Je ne suis demandé en lisant cette note s'il n'y avait pas eu là confusion entre la pinte des laitiers, qui est de deux litres et l'ancienne pinte de Paris qui n'équivalait qu'à un litre?

Manière dont le lait est recueilli chez les fermiers.

Le lait, à ces grandes distances, est recueilli chez les fermiers par des hommes qui en font leur état (1), et apporté à un dépôt central situé sur la route; à mesure qu'il y arrive on le met dans des pots en fer-blanc de la contenance de 10 à 40 litres. Tout le lait étant ainsi rassemblé, on en fait le chargement dans une voiture suspendue et on l'expédie en poste pour Paris, où il arrive dans l'espace de trois à quatre heures.

Ce transport a lieu deux fois par jour, ainsi qu'il suit: la traite du soir étant apportée de la manière que nous venons de dire, au dépôt central, on charge la voiture, qui part dans la nuit, de manière à arriver à Paris vers trois heures et demie du matin en été, et vers cinq ou six heures en hiver. Le lait du matin est de même apporté au dépôt, chargé et expédié de suite (en partie), de sorte qu'il arrive à Paris vers trois heures de l'après-midi. Mais une discordance entre le moment de la production et celui de la consommation nécessite une autre opération sur une partie du lait. En effet, on sait, d'une part, que les vaches fournissent sensiblement moins de lait à la traite du soir, et plus à celle du matin; de l'autre, qu'à Paris on consomme beaucoup plus de lait le matin et moins le soir; or, d'après le système que les marchands en gros ont forcément adopté de faire arriver la traite du soir de la veille le lendemain matin à Paris, et, au contraire, celle du

(1) Ces hommes, qu'on nomme *glaneurs*, ne prennent point le lait pour leur compte, mais ils reçoivent pour le recueillir et le rassembler ainsi, tant par litre. Il font donc, comme on le voit, l'office de collecteurs.

matin le soir, il en serait résulté que l'on n'aurait point eu assez de lait le matin et trop le soir, et que ce surplus se serait altéré pendant la nuit. Pour remédier à ce grave inconvénient, on a pris l'habitude de n'expédier du dépôt central de la campagne qu'environ les deux tiers ou la moitié de la traite du matin, et de soumettre le reste à l'ébullition, ou tout ou moins à la chaleur du bain-marie; ce lait est ensuite expédié en même temps que la traite du soir et arrive le lendemain matin, sans avoir été plus sensiblement altérée que le lait non bouilli, à part l'action spéciale de l'ébullition qu'il a subie (1). Le lait n'est pas plus tôt arrivé au dépôt de Paris, que vite il est porté chez les crémiers qui le détaillent, ou enlevé par les marchands des rues.

L'ébullition, comme tout le monde le sait, modifie les élémens du lait et change son goût et son odeur qui devient un peu albumineuse. Il semble que ce lait doive avoir à-peu-près la même valeur pour le consommateur bien portant qui, en dernier résultat, le fait toujours bouillir avant de le prendre; cependant, il est déprécié dans le commerce et vendu, dit-on, dans certains quartiers qui en ont contracté l'habitude.

Ainsi, nous voyons le lait passer dans trois mains avant d'arriver au consommateur: 1° les fermiers qui le produisent; 2° les marchands en gros, qui ont un service établi pour le faire arriver en poste à Paris; 3° les crémiers ou les laitiers des rues. Généralement parlant, disons que ces changemens de main qu'éprouve le lait ne peuvent que lui être défavorables. Ainsi, le fermier peut commencer par y mettre un peu d'eau, le marchand en

---

(1) C'est seulement en été que cette opération se pratique, le lait se conservant facilement dans l'hiver sans précautions particulières.

gros en ajouter encore, et enfin le détaillant en mettre une troisième dose, et celui-ci d'autant plus facilement qu'il ne doit plus avoir affaire qu'au consommateur, lequel a pour habitude de prendre assez volontiers le lait dans l'état où on le lui donne. Sans doute les choses ne se passent pas toujours ainsi, et j'ai pris chez M. Delanos, marchand de lait en gros, des échantillons qui étaient de fort bonne qualité, quoique arrivés dans l'été et par un temps très chaud. Je tiens aussi de M. Delanos qu'il n'arrive que rarement, et à certains cultivateurs, de mettre de l'eau dans leur lait, et que dans ce cas une surveillance spéciale dans la réception de celui-ci en a bientôt fait justice.

Mais là où le lait, disons-nous, est le plus sujet à être altéré, c'est chez le détaillant qui n'a plus affaire, lui, à un autre marchand qui, en raison de son habitude de goûter le lait, se montrerait plus difficile. Il faut dire aussi que l'habitude qui s'est établie dans le commerce de donner du lait à bas prix nécessite et justifie, consciencieusement parlant, l'affaiblissement du lait avec l'eau. Ainsi il n'est pas possible, d'après tous les renseignemens que je me suis procurés, de donner au détail du lait pur et non écrémé à 20 cent. le litre, prix auquel on le vend tous les jours en grande quantité. Mais l'inspection du tableau placé plus loin, et qui contient des laits achetés chez les crémiers à 30 cent. le litre, montre que si, pour ce dernier prix, on vend des qualités de lait souvent très différentes, on peut en avoir de pur même au détail.

Le tableau des laits à 20 cent. le litre montre aussi des différences très grandes dans les qualités vendues à ce prix; mais on voit que toujours c'est du lait dont on a enlevé une portion de la crême, et auquel on a ensuite ajouté plus ou moins d'eau.

Nous voyons donc que, à part le lait des nourrisseurs, le reste de celui qui se vend dans Paris peut encore se subdiviser en deux séries, ce qui forme en tout trois grandes divisions ou qualités auxquelles il est possible de rattacher tout le lait qui se consomme à Paris.

Division du lait de Paris en trois qualités.

1° Lait des nourrisseurs vendu à 40 centimes le litre; il n'a point subi de transport et forme la première qualité;

2° Lait à 30 centim. le litre; quelquefois il est pur, le plus souvent il contient 1/10 à 2/10 d'eau, et de plus est parfois légèrement écrémé. Cette qualité de lait est vendue particulièrement par les crémiers; mais la plupart des laitières du coin des rues tiennent aussi de cette qualité;

3° Lait à 20 cent. le litre. Il n'est jamais pur; il contient toujours une grande quantité d'eau, et de plus il est rare qu'il n'ait pas été écrémé. C'est là la qualité de lait ordinaire qui se vend dans les rues; mais un grand nombre de crémiers tiennent aussi cette qualité, indépendamment de leur première qualité à 30 centimes le litre.

Ce sont là les prix les plus ordinaires du lait : il y en a aussi d'intermédiaires, comme 25 cent. le litre, 45 cent. la pinte (de laitier) ou les deux litres, 35 cent. le litre; mais on peut toujours rattacher ces diverses qualités de lait à l'une des trois grandes classes que j'ai établies, et d'ailleurs on peut dire que ces prix intermédiaires varient plutôt selon les marchands et les quartiers que suivant la qualité réelle du lait.

Quant au lait qui, au lieu de venir d'une distance de 48 à 60 kilomètres (12 à 15 lieues), comme nous l'avons dit, est recueilli dans un rayon de 8 à 12 kilomètres (2 à 3

lieues), ou il est comme le précédent acheté par les mêmes marchands en gros, ou il est apporté directement le matin et le soir par les propriétaires mêmes qui le distribuent dans les rues de Paris à des prix différens, suivant son état de pureté ou de dilution, ou bien encore il est vendu en masse aux crémiers. Il arrive aussi très souvent, dans le commerce du lait des environs de Paris, que les propriétaires eux-mêmes laissent reposer le lait pendant quatre, six ou douze heures, plus ou moins, enlèvent la crême pour la vendre séparément aux crémiers, et débitent ensuite le lait ainsi écrémé, puis étendu d'eau, dans les rues, à 20 cent. le litre. On peut même dire que le plus souvent, dans le commerce de ce liquide, on le laisse ainsi reposer, pendant un certain nombre d'heures, pour enlever la première crême montée à la surface; et le lait écrémé de cette manière, puis étendu d'un quantité d'eau plus ou moins grande, suivant la conscience du marchand ou la bonne volonté de ses pratiques, forme la qualité à 20 cent. le litre. Les qualités intermédiaires entre celui-ci et le pur se font, soit en laissant reposer le lait et enlevant plus ou moins la crême sans ajouter d'eau, soit, au contraire, en laissant toute la crême, mais ajoutant de l'eau, soit enfin en employant l'un et l'autre moyen combinés, mais dans une proportion moindre que pour le lait à 20 centimes le litre.

De la crême.

Crême double. — La crême proprement dite, celle qui est pure, est désignée par les crémiers sous le nom de *crême double;* on en vend peu. Elle est en grande partie réservée, soit pour les fromages frais, soit pour la crême fouettée ou l'extraction du beurre. Cette crême pure peut présenter une densité variable, suivant qu'elle retient

plus ou moins de lait interposé, et cette dernière circonstance dépend en grande partie de la durée du repos du lait avant *l'écrémage*. J'ai vu que de la crême enlevée sur du lait pur, qui était restée douze heures en repos à une température de 12 degrés, était encore très fluide et offrait une densité de 1009,5, ce qui ferait au lacto-densimètre 9 172 (1); d'où l'on voit qu'elle était déjà beaucoup plus légère, et partant plus riche en beurre que le lait ordinaire. Cependant nous savons, par les expériences rapportées dans la 2e partie, § I, que cette première crême encore très fluide qui se forme sur le lait, est proportionnellement moins riche qu'elle ne le deviendrait plus tard, en se tassant davantage, par un repos prolongé.

Crême à café. — Ce que l'on vend dans le commerce sous le nom de crême mérite rarement cette dénomination; et à part les cas où l'on spécifie qu'il s'agit de crême double, ce que l'on donne sous le simple nom de crême, n'est la plupart du temps que du lait pur ou auquel on a ajouté plus ou moins de cette dernière. Ainsi les crémiers, après avoir laissé reposer une partie de leur lait pour en séparer la première crême, comme nous l'avons dit, ajoutent tout ou partie de celle-ci dans une portion de lait pur mise de côté et non écrémé, ou bien ils achètent de la crême pure aux nourrisseurs et l'ajoutent également à du lait pur. Ce lait ainsi bonifié est vendu sous le nom de crême ou encore sous le nom de crême à café, parce qu'en effet il est surtout consommé par les cafetiers ou employé par l'art culinaire.

Ce produit doit marquer au lacto-densimètre, avec

---

(1) La crême double ne se vendant que peu dans le commerce, et toujours en petite quantité à-la-fois, j'ai cru inutile d'allonger le lacto-densimètre au point de lui faire marquer ce degré.

toute la crême qu'il contient ainsi en plus et qui le rend un peu plus léger, de 27 à 31°; par un repos de vingt-quatre heures dans le crémomètre, il doit s'en séparer 18 à 22 degrés de crême, et le lait écrémé doit marquer, comme le lait pur, de 32,5 à 36,5.

Je dois placer ici une remarque au sujet de la manière dont se fait le commerce du lait à Paris : c'est que quelquefois j'ai fait acheter du lait qui était en même temps additionné d'eau et de crême. Ainsi sur le tableau des laits bonifiés de la page suivante, on voit un échantillon qui n'a été payé que 30 cent. le litre, et qui marquait au lacto-densimètre 25,8 avec la crême, et après avoir été écrémé 31. Cet essai nous montre plusieurs choses : d'abord le lait non écrémé marquant 25,8, nous aurions pu croire qu'il renfermait 2/10 d'eau; mais par un repos de vingt-quatre heures, la densité s'est élevée jusqu'à 31, ce qui n'indique plus que 1/10 d'eau ajoutée : nous avons donc été à même, par cette dernière indication, de rectifier la première; en outre, nous trouvons 24 de crême, ce qui est environ le double de ce qu'il y en a dans le lait ordinaire. Nous voyons donc là les trois élémens de mon système d'essai se corrigeant les uns les autres et se prêtant ainsi un mutuel appui. Dans cet exemple, ils indiquaient 1/10 d'eau dans le lait et environ le double de crême ajoutée. L'analyse a confirmé en grande partie ces données, puisque j'ai obtenu 62 grammes de beurre, c'est-à-dire près du double de la quantité ordinairement contenu dans le lait.

Tableau des laits à 30 centimes le litre.

N° d'ordre.	DATE de l'essai.	DENSITÉ avec crême.	DENSITÉ écrémé.	QUANTITÉ de crême en 24 heures.	Eau ajoutée.	Beurre obtenu par le battage.	
1	14 sep. 1839	26.2			1/10		
2	17 —	26.2			1/10		
3	20 —	27.5			1/10		
4	21 —	26		8	1/10		écrémé?
5	23 —	32		13	pur		
6	29 —	26.5		10	1/10		non écrémé.
7	3 octobre.	29		10	pur		—
8	4 —	27			1/10		
9	9 —	28		11	1/10		non écrémé.
10	15 —	28		6	1/10		écrémé.
11	18 —	27			1/10		
12	15 décemb.	25.5		8	2/10		écrémé?
13	16 —	29			pur		
14	9 janv. 1840	28.2		9	1/10	28	
15	9 —	27.2		11	1/10	37	non écrémé.
16	9 —	30.5		10	pur	36.5	
17	3 avril.	33	36	4		18	fortement écrémé
18	7 —	27	30.5	8	1/10	33	écrémé. (1)
19	12 mai.	26	28	12	2/10		
20	15 —	27.6	30.5	8	1/10		écrémé.
21	13 juin.	30.6	Caillé.	11	pur		
22	13 —	30.6	—	11	pur		

(1) Vendu comme qualité supérieure à 40 cent. le litre.

Tableau des laits bonifiés par une addition de crême, et vendus sous le nom de crême à café. (1)

N° d'ordre.	DATE de l'essai.	DENSITÉ avec crême.	DENSITÉ écrémé.	QUANTITÉ de crême en 24 heures.	Eau ajoutée.	Beurre obtenu par le battage.	PRIX.
1	9 janv. 1840	28		35		76	30 c. le lit.
2	9 —	30.2				40	60 —
3	4 avril.	25.8	31	24	1/10	62	30 — (1)
4	17 mai.	29	35	22			30 —
5	15 juin.	29.5	33.4	17			30 —
	Crême vendue comme pure, dite crême double.						
1	9 janv.	30.5					
2	—	24				94	

(1) Ce lait contenait probablement déjà 1/10 d'eau quand on y a ajouté la crême pour le bonifier.

(1) La plupart des crémiers vendant leur lait réputé pur 30 c. le litre, vendent la crême à café 60 c. le litre. Les numéros 1, 3, 4 et 5, sont du même crémier, et il est le seul que j'aie rencontré donnant du lait de cette qualité à 30 c.

Tableau des laits à 20 c. le litre.

N° d'ordre.	DATE de l'essai.	DENSITÉ avec crème.	DENSITÉ écrémé.	QUANTITÉ de crème en 24 heures.	QUANTITÉ d'eau ajoutée.	Beurre obtenu par le battage.	OBSERVATIONS.
1	13 oct. 1839	20			4/10 (1)	5	très fortem. écrémé.
2	15 décemb.	18		4	4/10		fortement écrémé.
3	16 —	24.5		4	2/10		fortement écrémé.
4	17 —	24.5		4 1/2	2/10		—
5	18 —	30.4			1/10	10	—
6	27 —	27		5	2/10	15	—
7	3 janv. 1840	20		6	4/10	23	écrémé?
8	3 —	24		6	2/10	20	écrémé.
9	10 —	20.2		5 1/2	4/10	17	écrémé.
10	16 —	26.5		6	2/10	23	écrémé.
11	17 —	17.2		5	5/10		écrémé.
12	17 —	29.5		4	1/10	22	écrémé.
13	18 —	20		6	4/10	25	non écrémé.
14	19 février.	20.5	24	5 1/2	3/10	21	légèrement écrémé.
15	21 —	18.5	20.5	5 1/2	4/10	22	à peine écrémé?
16	15 avril.	26	27.5	7	2/10 (2)	32	légèrement écrémé.
17	12 mai.	29	29.8	6	1/10		écrémé.
18	13 avril.	23.5	25	4 1/2	3/10 (3)	14.10	écrémé.

(1) Pour tous les échantillons compris depuis le numéro 1[er] jusqu'au 13 inclusivement, et dont on voit que je n'ai point pris la densité après l'écrémage, il m'était difficile à cause de leur état intermédiaire entre le lait complètement écrémé et le lait non écrémé (Voir les observations préliminaires de la 2[e] partie) de préciser la proportion d'eau ajoutée. J'ai tâché de suppléer à la donnée que j'avais négligé de me procurer en ajoutant à chaque chiffre de densité obtenu deux degrés comme devant correspondre à très peu près à ce qu'ils auraient gagné par la séparation de la faible quantité de crême qu'ils retenaient; ainsi le n. 1 offrant une densité de 20 avec sa crême, je suppose que si je l'avais pesé après l'écrémage j'aurais eu 22 : or le chiffre 22 correspond à 4/10 d'eau dans les accolades du lait écrémé. — Pour les numéros 14 à 18, comme je m'étais procuré les trois données composant le système d'essai, les chiffres qui indiquent la quantité d'eau ajoutée ont un plus grand degré de précision. — Quand le chiffre obtenu s'est trouvé correspondre au point qui sépare deux accolades, comme 26 par exemple, j'ai dû supposer qu'il n'y avait eu que la plus faible quantité d'eau ajoutée, mais en cela je n'ai eu d'autre raison pour ne pas admettre la plus forte, que le principe général qui veut qu'une question douteuse soit toujours résolue à l'avantage de l'accusé.

(2) Beurre par dessiccation sur plâtre.

(3) Beurre pur, par l'éther.

Enfin, ce que je voulais surtout faire remarquer, c'est combien il est peu probable que la même personne ait ajouté en même temps de l'eau et de la crême dans le lait; il y a bien plus de raison de croire que du lait, contenant déjà 1/10 d'eau, avait été acheté comme pur par cette crémière, qui aura, elle, ajouté la crême pour le bonifier et en faire ce que l'on nomme *crême à café*.

J'ajouterai même encore à ce sujet, que je pense qu'il arrive très souvent que des crémiers vendent consciencieusement comme pur du lait contenant ainsi 1/10 d'eau, parce qu'eux-mêmes l'ont acheté comme pur, faute de moyens suffisamment exacts pour reconnaître avec certitude l'addition d'une aussi petite quantité d'eau. Ainsi le 9 janvier (n° 14 du tableau des laits à 30 cent. le litre), j'ai fait acheter du lait à 30 cent. le litre, qui marquait, avec sa crême, 28,2, et contenait 9 degrés de crême, données qui indiquent 1/10 d'eau et un peu de crême enlevée. La quantité de beurre qu'il a fourni étant de 28, la conclusion tirée de l'essai densimétrique a été assez exactement confirmée. Le 15 mai (n° 20 du même tableau), j'ai pris chez le même crémier du lait qui pesait non écrémé 27,6 et après l'écrémage 30,5, il contenait, en outre, 8 degrés de crême. Ces deux pesées indiquaient encore 1/10 d'eau, mais un peu moins de beurre. Le 12 mai (n° 19 du même tableau), on trouve encore un exemple de lait pris dans une autre maison et acheté comme pur à 30 cent. le litre, et qui contenait cependant 2/10 d'eau. Je serais tenté de croire, d'après la réputation et les habitudes de ces deux maisons, que la petite quantité d'eau que contenait leur lait, y avait été ajoutée par ceux qui le leur avaient fourni, et qu'elles l'avaient acheté avec la croyance qu'il était pur et le vendaient de même.

Je dois dire, en terminant cette notice sur la manière dont se fait le commerce du lait à Paris, que quand j'ai eu besoin de renseignemens à ce sujet, j'ai souvent mis à contribution l'obligeance de M. Cousin, crémier, rue de la Grande-Tuanderie, n° 4, et je me fais un plaisir d'ajouter que j'ai été à même plusieurs fois de constater que, pour un prix donné, il livre à la consommation des produits relativement supérieurs.

§ II. *Altérations que l'on fait éprouver à la qualité du lait.*

Les expériences nombreuses auxquelles je me suis livré, la quantité assez grande d'échantillons de lait du commerce pris au hasard que j'ai examinés, m'ont conduit à conclure que la croyance généralement admise par les gens du monde que l'on ajoute une infinité de substances dans le lait, qu'on le fabrique, pour ainsi dire, de toutes pièces, est fort exagérée. Sans doute celui qui est livré à la consommation est rarement pur, mais en fait de falsification, tout s'est réduit à le laisser reposer pour enlever une partie de la crême et à ajouter de l'eau, du moins je n'en ai jamais rencontré qui fût autrement falsifié dans le commerce.

Ainsi, quant à l'amidon, à la farine, aux décoctions de son, de riz, etc., *que la chimie peut si facilement déceler,* je dois dire que je n'en ai pas trouvé une seule fois. Ce qu'on a dit des émulsions d'amandes, de chenevis, n'est pas mieux fondé, et je puis invoquer en ma faveur le témoignage de MM. O. Henry et A. Chevallier qui, dans leur mémoire sur le lait, émettent une opinion analogue. Ils ont même fait, à ce sujet, des expériences qui leur ont démontré que certains de ces mélanges ne sont pas faisables, à cause de la saveur étrangère et reconnaissable qu'ils communiqueraient au liquide.

Blancs et jaunes d'œufs. — Au sujet de l'albumine et des jaunes d'œufs que l'on pourrait avoir ajoutés au lait, j'observerai que sans doute s'il y en avait beaucoup, on les reconnaîtrait par les grumeaux qu'ils formeraient par l'ébullition; mais dans le cas où l'on y en met, ce ne peut être, comme nous le verrons plus loin, qu'en quantité très minime, et pour les déceler, il faudrait commencer

par filtrer un peu du lait soupçonné, puis porter à l'ébullition le liquide séreux filtré. Dans le cas de la présence de l'albumine, il se formerait des flocons plus ou moins abondans, suivant la proportion de celle-ci; mais comme nous verrons, dans le deuxième mémoire, que certains laits, d'ailleurs fort bons, contiennent naturellement un peu d'albumine, ou du moins d'une matière qui, comme elle, se coagule par l'ébullition, il en résulte que la formation de flocons dans cette circonstance n'autorise point à conclure qu'on y a mis du blanc d'œuf. Mais nous reviendrons plus loin sur ce sujet.

Gomme arabique. — Pour la gomme que l'on pourrait ajouter au lait, il faut dire d'abord que son prix ne permettrait pas de le faire avec avantage, et que dès-lors cette falsification ne doit pas se rencontrer. En effet, je me suis assuré que l'augmentation de densité communiquée à l'eau par la gomme arabique nécessite l'emploi d'un poids de cette substance correspondant sensiblement à trois fois le nombre de cette augmentation pour un litre; de sorte que, pour élever la densité de l'eau jusqu'à 1030, poids du lait normal, il faudrait 90 grammes de gomme; or, si nous supposons celle-ci à 2 fr. 40 cent. le kilogr., ces 90 grammes vaudront 21 cent. 1/2; la chose n'est même pas faisable, en ne supposant le prix de la gomme qu'à 2 fr. le kilogr. Sachant le prix de revient du lait aux crémiers, je dis qu'ils ne perdront pas leur temps à faire une falsification qui serait pour eux sans bénéfice.

Dans tous les cas, voici le mode à suivre pour découvrir cette substance. Quand on coagule du lait pur par un peu d'acide acétique, et qu'on verse de l'alcool dans le sérum filtré, il se forme des flocons, comme nous le verrons dans le deuxième mémoire; mais ceux-ci sont peu abondans, très légers, d'un blanc quelque peu bleuâtre, légèrement diaphanes. Si l'on fait la même expérience

avec un lait qui contienne de la gomme, le précipité offre un aspect très différent et facile à distinguer quand on l'a vu une fois : il est blanc, mat, opaque et d'ailleurs beaucoup plus abondant. On peut, si le cas l'exige, constater ultérieurement les propriétés de la gomme dans le précipité isolé et lavé.

Gomme adragante. — La gomme adragante a aussi, je crois, été signalée comme étant ajoutée au lait. Cette substance, à la dose où il serait possible de l'employer dans ce cas, ne changerait, pour ainsi dire pas, sa densité, et conséquemment le lacto-densimètre décelerait l'état de dilution de celui-ci avec l'exactitude ordinaire. Du sérum de lait coagulé et filtré, dans lequel j'avais préalablement ajouté de la gomme adragante, m'a fourni, par l'addition de l'alcool, un précipité peu abondant sous forme de flocons légers se réunissant en longues traînées filandreuses.

Sucre. — Le sucre est signalé, par MM. Raspail (1) et Barruel (2), comme ayant été ajouté au lait par fraude, et pour dissimuler la saveur fraîche et plate que lui communique toujours l'eau qu'on y ajoute, surtout si c'est en forte proportion. Il faut dire d'abord que 2 pour 100 de sucre ajoutés au lait lui donnent une saveur sucrée prononcée, et par conséquent reconnaissable pour tout le monde, et même qu'un lait qui n'en contient que 1/100 se fait déjà remarquer par une légère saveur sucrée anormale. Du reste, rien de plus facile que d'en signaler la présence : il s'agit simplement d'y mettre un peu de levure de bière (3), et de placer le tout à une température de

(1) *Nouveau système de chimie-organique*, Paris, 1838, t. III, page 144.

(2) *Annales d'hygiène*, t. I, page 404.

(3) Dix pour cent environ.

25 à 30 cent.; si le lait a été additionné de sucre, la fermentation est établie au bout de deux à trois heures, et il y a un dégagement de gaz rapide et abondant. Jamais le lait seul et pur ne fermente en si peu de temps, le sucre de lait étant une substance *très difficile* à faire entrer en fermentation, et alors même qu'on parvient à le faire fermenter, ce n'est jamais que d'une manière faible et lente; tandis que si l'on ajoute la moindre portion de sucre de canne ou de glucose, la fermentation est prompte et tumultueuse. Pour les personnes qui seraient peu familiarisées avec l'observation du phénomène de la fermentation, je dirai que l'expérience est rendue plus palpable si l'on commence par coaguler le lait pour isoler le sérum dans lequel, en raison de sa limpidité, on voit mieux ce qui se passe.

Amidon. — Il ne serait possible d'ajouter dans le lait qu'une très petite proportion d'amidon, à cause de la propriété que l'on connaît à celui-ci d'épaissir considérablement les liquides aqueux dans lesquels on le fait bouillir; et c'est à peine si l'on pourrait, par ce moyen, augmenter la densité du lait de trois degrés au lacto-densimètre.

Voici les caractères que m'a présenté un lait étendu d'eau, et en partie écrémé, dans lequel j'avais fait bouillir 15 grammes de fécule de pomme de terre par litre : degré du lait avant l'addition de la fécule 22, après l'addition 25. Ce lait, par un repos de vingt-quatre heures, se sépare en deux couches (indépendamment de la crême), dont la supérieure est fluide et l'inférieure un peu épaisse, grumeleuse. Le tout ayant été remêlé offre une consistance un peu plus grande que celle du lait pur; quand on en remplit un vase de verre, puis qu'on décante, on voit que les parois restées humides sont tapissées par une multitude de *petits points grumeleux diaphanes* se dessinant

sur un fond blanc mat. Au microscope, on n'aperçoit que difficilement les globules d'amidon si le jour est très clair; mais en diminuant l'intensité de la lumière, on les voit se dessiner d'une manière assez marquée et considérablement gonflés. En ajoutant un peu de teinture d'iode, on leur communique une belle couleur bleue intense qui les rend très visibles et très distincts des globules gras, d'ailleurs bien plus petits; quand l'amidon est en quantité aussi considérable dans le lait, le microscope n'est pas nécessaire pour apprécier la réaction caractéristique de la teinture d'iode, et la couleur bleue qui se produit est très visible à l'œil nu : ce n'est que dans les cas où il y aurait peu d'amidon qu'il faudrait recourir à cet instrument, ou coaguler le lait pour faire agir la teinture d'iode sur le sérum refroidi. Le lait additionné d'amidon brûle facilement sur le fond du vase dans lequel on le fait bouillir; mais nous verrons plus loin que ce n'est pas là un caractère qui ne soit produit que par l'amidon, et que le lait exempt d'additions, mais qui commence à s'altérer, peut également les présenter. Le signe le plus simple qui fasse soupçonner de prime abord la présence de l'amidon est fourni par les petits grumeaux diaphanes qui se voient sur les parois d'un vase transparent.

Difficultés d'augmenter la densité du lait par fraude.

Enfin, il faut dire que l'addition de substances étrangères au lait, dans la vue d'augmenter sa pesanteur spécifique, n'est pas aussi facile qu'on se l'imagine. Il faut en effet qu'une substance, pour remplir ce but, réunisse au moins cinq conditions : 1° qu'elle soit à bas prix dans le commerce; ainsi nous avons vu que la gomme était déjà trop chère pour être employée à cet usage, et, règle générale dans le commerce, les falsificateurs ne se con-

tentent pas de gagner peu; 2° qu'elle soit insipide par elle-même, sans quoi on la reconnaîtrait de suite; 3° par la même raison elle doit être inodore; 4° il faut qu'elle ne puisse pas faire tourner le lait en bouillant; 5° qu'elle jouisse de la propriété d'augmenter assez fortement la densité de l'eau en s'y dissolvant; ainsi la fécule, par exemple, dont on a tant parlé comme étant ajoutée au lait, l'épaissit beaucoup, mais n'augmente pas considérablement sa densité, comme nous venons de le voir. D'ailleurs je puis dire, et je démontre par l'expérience, que les laitiers ne se donnent pas tant de peine : ils se bornent tout simplement, comme je l'ai dit plus haut à l'article : *Commerce du lait*, à enlever la crême et à ajouter de l'eau; aussi est-il très facile de connaître la qualité d'un lait quelconque, pris au hasard dans le commerce, à l'aide d'un bon lactomètre.

Il existe, au sujet de l'altération du lait par soustraction de crême et addition d'eau, une variante dont j'ai rencontré un exemple le 10 décembre 1840, et que je rapporterai ici, car il pourrait sembler au premier abord, à ceux qui examineraient un pareil lait par le lacto-densimètre et l'éprouvette graduée, que les instrumens sont en défaut, tandis qu'on trouve là, au contraire, une preuve de leur exactitude.

Lait étendu d'eau, et contenant cependant la quantité de crême voulue.

Un lait non écrémé marquait au lacto-densimètre à la temp. de 15° 23,1, et se trouvait ainsi sensiblement au point intermédiaire entre 2/10 et 3/10 d'eau. Reposé dans le crémomètre pendant 24 heures, il laisse séparer 12 1/2 de crême, c'est-à-dire, à-peu-près ce que le bon lait pur en contient ou même plus. Cette quantité de crême fournie

par un lait qui contenait une proportion d'eau sur la limite de 2/10 pouvait à la rigueur sembler naturelle (Voir les tableaux des § I et § II de la 2e partie). Toutefois elle devait exciter des soupçons. N'en ayant point mis dans une tasse en même temps que dans le crémomètre, j'étais privé du renseignement fourni par la troisième opération de mon système d'essai, qui eût levé l'incertitude; mais, comme pour un autre objet, j'avais mis de côté un litre du même lait, dont je devais extraire le beurre, je ne tardai pas à avoir un élément de vérification qui me donna l'explication de l'anomalie observée. En effet, la crême recueillie sur un litre de ce lait me donna, par l'agitation, 38 grammes de beurre, c'est-à-dire une quantité très rapprochée de la moyenne fournie par les bons laits, laquelle est de 40 (1re partie), tandis que, en se basant sur cette moyenne et admettant seulement 2/10 d'eau dans le lait, on n'aurait dû avoir que 32 grammes de beurre. Voici donc je suppose ce qui était arrivé: par un repos de quelques heures on avait séparé une portion de la crême, et, admettant que l'on ait agi sur dix litres par exemple, on avait, après avoir mis de côté la première crême montée sur ces dix litres, retiré deux litres du lait écrémé, que l'on avait remplacés par deux litres d'eau, puis on avait réajouté à ce mélange toute ou presque toute la crême. On avait ainsi trouvé moyen de faire avec dix litres de lait pur: 1° deux litres de lait qui, étendus d'une quantité d'eau suffisante devaient être vendus au prix de 20 cent. le litre; 2° dix litres de lait qui contenaient la quantité de crême voulue. L'acheteur qui n'aurait examiné ce dernier lait qu'avec le tube gradué, ou même en extrayant le beurre, l'aurait trouvé fort bon; il fallait donc l'emploi simultané du pèse-lait et de l'éprouvette graduée pour en apprécier la valeur.

Il est deux circonstances, dont l'une s'observe journelle-

ment, qui peuvent faire croire à l'addition de substances étrangères dans le lait : c'est d'une part la propriété que celui-ci présente souvent de brûler sur le fond du vase quand on le fait bouillir sur un feu vif; de l'autre de former quelquefois un léger dépôt blanc quand on le laisse ainsi reposer après avoir bouilli.

Causes qui font que souvent le lait brûle en bouillant.

Pour expliquer ce qui se passe dans ces circonstances, il est nécessaire d'anticiper sur certains faits qui seront rapportés dans le deuxième mémoire.

Là nous verrons que le lait contient quelquefois naturellement un peu d'albumine, et que dans ce cas la partie séreuse isolée, par simple filtration, forme à l'instant des flocons par l'ébullition; que dans le cas où le lait ne contient pas d'albumine, sa partie séreuse possède cependant la propriété de déposer également des flocons après avoir été soumise à l'ébullition, mais seulement au bout de huit ou dix heures; de sorte que, quand on fait bouillir du lait pur et frais, puis qu'on le laisse reposer dans un vase de forme élevée, on observe presque toujours à la partie inférieure de celui-ci, au bout de vingt-quatre heures, un léger dépôt floconneux, quelquefois blanc et difficile à voir, d'autres fois plus grisâtre et plus facile à distinguer. Un léger dépôt blanc formé dans le lait bouilli n'est donc point un indice de falsification, à moins qu'il ne soit très abondant.

On conçoit que, s'il se trouve de l'albumine dans du lait, il puisse facilement brûler sur le fond du vase dans lequel on le fait bouillir; mais cette cause est la plus rare et je pense que bien plus souvent cet inconvénient tient à ce que la décomposition du lait dans lequel on a ajouté de l'eau, marche beaucoup plus vite et tend à le faire cailler,

comme je m'en suis maintes fois assuré et comme nous l'avons déjà vu (§ II, 2e partie). Mais lorsque cette altération n'est point encore arrivée au point qu'il puisse se coaguler complétement, il y a cependant tendance à la formation d'un dépôt partiel qui peut brûler en s'attachant au fond du vase et faire croire à une addition de farine. Nous avons vu aussi que le lait provenant des vaches nourries avec de la drêche, possède la propriété particulière de se cailler rapidement à la température ordinaire (1re partie) : ces laits devront donc bien plus facilement que d'autres, contracter la propriété de brûler en bouillant. Il faut noter encore que le lait, dans les vases qui le contiennent, commence ordinairement à se coaguler à la température ordinaire par la partie inférieure, et souvent aussi immédiatement au-dessous de la couche crémeuse, tandis que le milieu reste plus long-temps liquide, ce qui peut quelquefois, quand on le décante, faire croire qu'il s'est formé un dépôt de matières étrangères.

Enfin il n'est pas moins important de se rappeler que la qualité de la partie butyreuse est également détériorée par suite de l'addition de l'eau, que la crême que fournit ensuite ce lait a perdu considérablement de son arome et qu'elle offre un goût fade (2e partie, § II).

Par toutes ces raisons l'on concevra mieux les phénomènes variés que présente souvent le lait du commerce, et sa mauvaise qualité.

Nous avons vu, par tous les exemples et les faits que j'ai rapportés dans cet article, que le lait vendu à Paris varie infiniment en qualité, et que souvent il est mauvais, mais toujours par des causes d'altération de même nature : la soustraction de la crême et l'addition d'eau. Sans doute on a pu quelquefois chercher par différens moyens à corriger la saveur aqueuse sans arome, le goût plat, la fluidité et la teinte bleuâtre que donne l'eau au lait quand

elle y est ajoutée en forte proportion ; mais tout ce qu'on dit à ce sujet est au moins exagéré. On conçoit que diverses décoctions végétales , comme celles de son , d'orge, de riz, etc., seraient plus ou moins propre à remplir cet objet ; mais comme elles ne changeraient rien ou presque rien à la densité du lait, le lectomètre indiquerait aussi exactement sa valeur que si l'on ne se fût servi que d'eau pure ; et du reste un peu de teinture d'iode versée dans le sérum signalerait de suite la présence de ces substances, comme je m'en suis assuré. Si les renseignemens que je me suis procurés sont exacts, il paraît que ces moyens n'ont été essayés que dans des temps de disette de lait succédant à des épidémies mortelles sur les vaches, et par suite desquelles le lait était devenu d'autant plus rare , que le rayon d'approvisionnement était alors plus restreint qu'aujourd'hui. On dit encore que l'on a surtout falsifié le lait à Paris en 1814, alors que le séjour d'un grand nombre d'étrangers avait particulièrement élevé le prix des comestibles devenus insuffisans (1). Aujourd'hui que le lait surabonde à Paris par suite du système d'approvisionnement dans un rayon très étendu, et de transport accéléré par des services particuliers ou par les chemins de fer, le lait vendu au consommateur est généralement moins mauvais : il contient un peu moins d'eau, et ce n'est pas le manque de lait qui force le marchand d'y ajouter de celle-ci, mais bien, dans certains cas, le consommateur qui veut avant tout ne le payer que 20 cent. le litre.

Il peut bien arriver encore aujourd'hui et il arrive, je crois, souvent que, quand on a écrémé et étendu d'eau du

---

(1) A la suite de l'invasion, a dit un auteur, Paris se trouva bientôt transformé en un immense réfectoire.

lait, on y ajoute un peu de jaune d'œuf ou quelques gouttes de caramel pour lui faire perdre sa teinte bleuâtre, et lui redonner son aspect blanc jaunâtre primitif; ou encore un peu de blanc d'œuf pour lui rendre la propriété de mousser fortement par l'agitation comme le fait le bon lait, mais il ne faut que des quantités très minimes de ces substances pour produire l'effet désiré; et d'ailleurs notons bien que ce n'est point là la falsification mais seulement le moyen employé pour la couvrir : la falsification, c'est l'eau; opposez-vous-y en la signalant au moyen du lactomètre, et dès-lors l'addition du blanc d'œuf pour le faire mousser, du jaune d'œuf ou du caramel pour le colorer, du son ou du riz pour corriger sa saveur plate, deviendront sans objet.

Voilà, je le répète, à quoi dans l'état actuel des choses, je crois pouvoir affirmer que se réduit la falsification du lait à Paris : *soustraction de crême, addition d'eau; moyens de coloration pour lui redonner une teinte jaunâtre, mais point de substances pour en changer la densité, à cause des difficultés que cela présente ou de la facilité avec laquelle on les découvre.*

Dans cet article des falsifications ou des altérations du lait, je me suis fait une loi de ne parler que des substances qui ont été signalées dans les ouvrages, comme étant employées pour cet objet. Il est encore d'autres matières qui m'ont été indiquées comme étant employées au même usage; mais comme jamais je n'en ai trouvé dans les laits du commerce, j'ai dû m'abstenir d'en parler par des raisons que l'on comprendra facilement. Ce que je puis dire, c'est que les falsifications dont je veux parler seraient faciles à découvrir, et si j'en rencontre plus tard, seulement alors j'indiquerai les moyens de les reconnaître.

Vue nouvelle sur le commerce du lait.

Le lait écrémé après six à sept heures de repos, avons-nous dit, possède encore une saveur infiniment plus agréable que n'aurait permis de le croire le volume de crême enlevé (2e partie § I). Nous nous sommes rendus compte de cette anomalie apparente par les analyses citées au même endroit. Nous avons vu, d'un autre côté, que l'eau ajoutée dans le lait ne diminuait pas seulement sa qualité parce qu'elle étendait les principes sapides, mais de plus parce qu'elle les détériorait (2e partie, § II). Partant de ces observations et de ces faits, je dis que si, dans le commerce, on se bornait à écrémer le lait après six à sept heures de repos seulement, et de manière qu'il retînt encore au moins un tiers de la crême, *mais sans ajouter d'eau*, on pourrait ainsi avoir une deuxième qualité de ce liquide qui offrirait même l'avantage de ne pas s'altérer avec autant de promptitude que celui qui contient toute la crême, celle-ci étant dans le lait un des élémens qui hâtent le plus sa détérioration, comme nous le dirons dans le deuxième mémoire.

Or, comme il est bon et rationnel de faire, quand la chose est possible, des qualités diverses d'alimens, afin d'en mettre à la portée de toutes les bourses, pourvu cependant que les plus inférieures soient encore d'une nature telle qu'elles soient favorables à la santé, il ne peut, il me semble, y avoir qu'avantage à tolérer le débit d'un pareil lait, mais en veillant avec une rigide exactitude à ce qu'on n'y ajoute pas d'eau. D'après le prix commercial assez élevé de la crême, les nourrisseurs, je le sais par des chiffres, pourraient donner cette deuxième qualité à un prix modéré. On aurait ainsi régularisé le commerce du lait, et changé le problème, actuellement résolu d'une

manière frauduleuse, de la vente de plusieurs qualités de cet aliment, en une division juste et rationnelle; car elle laisserait au marchand un bénéfice convenable, et offrirait aux consommateurs deux qualités d'un aliment, dont la première serait sans doute plus agréable, mais dont la deuxième, encore fort bonne, serait tout aussi saine et aussi nourissante, sinon plus.

Il faut observer qu'il n'arriverait pour ainsi dire jamais, comme quelques personnes pourraient le croire au premier abord, que cette deuxième qualité de lait fût dépourvue de la totalité de sa crême, car un repos assez long étant nécessaire pour que celle-ci se sépare complètement, surtout quand on n'a pas ajouté d'eau, et le lait ne pouvant se conserver long-temps, les crémiers ont nécessairement pris l'habitude de ne pas le laisser reposer plus de sept à huit heures, ou une demi-journée au plus. (1)

§ III. *Lait altéré par suite de l'état de maladie des animaux.*

Les documens que la science possède, relativement à la nature des altérations que le lait peut subir par suite de l'état de maladie des animaux qui le fournissent, sont encore peu nombreux.

L'état dans lequel se trouve l'animal, à la suite du vêlage, peut être compté parmi les causes pathologiques qui influent sur la qualité du lait. Si la parturition se fait d'une manière prompte et facile, le lait ne tarde pas à jouir des principales propriétés qui le caractérisent à l'é-

(1) La vérification de cette deuxième qualité de lait serait prompte et facile dans le commerce, attendu qu'elle ne devrait jamais marquer moins de 32° au lacto-densimètre.

tat normal ; mais si, comme cela arrive quelquefois, l'animal a beaucoup souffert, la nature de son lait, comme lui-même, peuvent s'en ressentir pendant plus ou moins long-temps.

La mouille offre le plus ordinairement une densité bien plus considérable que celle du lait normal, et qui peut s'élever jusqu'à 1050, ou 1060. Cette densité diminue rapidement à chaque traite, de telle sorte qu'au bout de quatre à cinq jours, elle ne diffère plus de celle du lait ordinaire. Le plus souvent elle est très riche en beurre. Immédiatement après le vêlage, la mouille se coagule en bouillant, mais bientôt elle perd ce caractère ; cependant elle conserve ensuite, pendant plusieurs jours, la propriété de se prendre en une bouillie plus ou moins épaisse en refroidissant après l'ébullition, caractère qui peut servir pendant cette période à la distinguer du lait normal. Vers le troisième ou le quatrième jour, le lait peut déjà avoir perdu cette dernière propriété, ou du moins n'augmenter plus alors que légèrement en consistance.

L'état d'agglomération plus ou moins marqué d'une partie des globules butyreux, la présence de granulations jaunes, l'absence presque complète de globules au-dessous de $\frac{1}{200}$; la propriété, dans la partie séreuse filtrée, d'être épaissie par la présure, celle, dans la mouille non filtrée, d'être convertie en bouillie par l'ammoniaque, coïncident aussi avec ce premier âge du lait, comme nous le verrons plus en détail dans le deuxième mémoire. — Nous y verrons aussi que, même long-temps après que ces signes ont disparu pour faire place à la plupart de ceux du lait pur, on peut cependant encore le distinguer de celui-ci, à ce que la crême s'en sépare avec promptitude, qu'elle est très jaune, et qu'elle fournit un beurre lui-même d'un jaune intense et d'un goût peu agréable.

Aussitôt que le lait d'une vache ayant nouvellement

vêlé est arrivé à un état sensiblement normal; les nourrisseurs le mêlent à la masse du lait de l'étable, et dès-lors on ne doit rencontrer que fort rarement ce lait isolé dans le commerce; mais enfin, si, dans quelques cas particuliers, on soupçonnait sa présence en tout ou en partie, il faudrait 1° en faire bouillir un peu, et, en supposant qu'il ne se coagulât pas, le laisser refroidir pour savoir s'il ne s'épaissit pas; 2° voir au microscope l'aspect qu'il présente (1); 3° en laisser séparer la crême pour extraire le beurre de celle-ci. Mais disons que si ce lait, à compter de l'âge de sept à huit jours, est inférieur à ce qu'il sera plus tard, sous le rapport du goût et de l'arome, il ne paraît pas qu'il soit nuisible à la santé. Conséquemment on ne devra, dans la majorité des cas, avoir à examiner ce lait que pour prononcer sur sa qualité, et alors le meilleur moyen, et le plus facile, est d'en extraire le beurre.

Parmi les altérations occasionées par les maladies, on

---

(1) Relativement à la disposition libre ou agglomérée des globules et aux applications qu'on doit en faire au choix du lait, je crois utile d'observer que s'il s'agit d'examiner ce liquide au moment de la traite, le renseignement fourni par ce moyen est très important; mais si c'est un lait pris dans le commerce, l'inspection microscopique perd beaucoup de sa valeur. En effet, que du lait de très bonne qualité et dans lequel des globules sont parfaitement distincts, reste quelque temps en repos dans une terrine évasée et à une température de 20 degrés, plus ou moins, de manière qu'il y ait une légère évaporation à la surface de la crême séparée, puis qu'on agite pour y remêler celle-ci, il arrivera très souvent que plus ou moins des globules ayant déjà contracté une certaine adhérence entr'eux, paraîtront au microscope ou déformés ou réunis en amas irréguliers, bien que le lait soit d'ailleurs fort bon. — L'ébullition, l'agitation ont aussi pour effet de faire adhérer ensemble plus ou moins des globules. Ce caractère, comme je viens de le dire, n'est donc d'une grande valeur qu'autant que le lait est trait depuis peu de temps.

compte assez fréquemment la présence du pus et celle du sang, qui peuvent se trouver mélangés au lait en plus ou moins grande proportion, et doivent probablement en outre être considérés comme l'indice d'autres altérations dans la nature même de ses élémens. On comprend de quelle importance il est de pouvoir découvrir avec certitude ces corps, dès le moment de leur apparition dans le lait. On y parvient très facilement avec le microscope et à l'aide de quelques réactifs; c'est dans ces cas où l'on sent véritablement toute l'utilité de cet instrument, car, sans son secours, ces corps ne pourraient être découverts dans ce liquide opaque qu'autant qu'ils s'y trouveraient en grande quantité, et encore le résultat serait-il souvent douteux.

Voulant apprécier, d'une manière approximative, dans quelle proportion le pus pouvait être facilement reconnu dans le lait, j'ai ajouté, dans 200 gram. de celui-ci, 0,20 de pus provenant d'un abcès, ce qui forme la proportion de $\frac{1}{1000}$. En plaçant une goutte de ce mélange sous le microscope, et cherchant pendant quelques instans, j'ai toujours fini par découvrir quelques globules purulens : ceux-ci se font remarquer parmi les globules du lait, en ce qu'ils sont plus pâles que ceux-ci, que leur surface est pointillée, leurs bords déchiquetés, tandis que les globules laiteux se montrent plus fortement et plus nettement dessinés, que leur centre est blanc et uni, leurs bords formés par un cercle noir trés régulier et très uni, et que la plupart sont d'ailleurs plus petites que les globules purulens. On peut en outre traiter un pareil lait par l'ammoniaque qui fait disparaître les globules de pus sans agir sur ceux du lait. Quand le pus est mélangé au lait dans une proportion plus forte, dans celle de $\frac{1}{500}$ par exemple, le microscope décèle ses globules avec une grande facilité et promptement; à $\frac{1}{1000}$, comme dans le

premier mélange, on les découvre encore assez vite, mais déjà l'examen nécessite une grande attention. Cependant ce terme n'est pas une limite passée laquelle on ne pourrait plus reconnaître le pus; on ne voit même pas qu'il y ait de limite possible à établir à ce sujet, car n'y en eût-il qu'un seul globule dans un litre de lait, le hasard pourrait faire qu'il se trouvât placé juste dans la goutte que l'on porte sous le microscope et dans le champ de celui-ci. Mais quand la simple inspection ne fait pas d'abord apercevoir de globules purulens, il faut, comme l'a indiqné M. Donné, traiter le lait à plusieurs reprises par un excès d'éther qui dissout les globules gras et permet de distinguer bien plus facilement les premiers.

Le sang est tout aussi facile que le pus à découvrir par le secours du microscope; la couleur jaunâtre de ses globules, leur forme aplatie en disque, leur noyau central, les font de suite distinguer avec facilité, et d'ailleurs un peu d'ammoniaque, ajoutée dans ce lait, les fait disparaître promptement.

Il est encore certains autres caractères, comme la fétidité, la couleur anormale, la non-coagulation par l'acide acétique, qui peuvent se rencontrer dans un lait provenant d'un animal malade, mais sur lesquels il serait inutile d'insister ici. J'ai été à même d'observer en dernier lieu quelques échantillons de lait provenant de vaches malades, et que m'avait remis M. Rayer : ils avaient été fournis par des animaux atteints de phthisie et de pleuropneumonie; mais comme les caractères qu'ils m'ont présentés se rapportent à un certain ordre de faits qui sera exposé dans le second mémoire, je remettrai à ce moment à en parler.

RÉSUMÉ DE LA 3e PARTIE.

1° Dans le commerce du lait de Paris, on en trouve

une petite quantité qui est livrée pure à la consommation ; ce lait pur, soit qu'il provienne de chez les nourrisseurs de l'intérieur de la ville, soit qu'il soit apporté de la campagne, est de bonne qualité, ce qui confirme l'opinion que nous avons émise dans la première partie de ce travail.

2° Mais presque tout le lait qui se consomme à Paris a été écrémé, puis étendu d'eau, avant de parvenir au consommateur : telle est la cause de sa mauvaise réputation.

3° Ce que l'on vend sous la simple dénomination du *créme* ou de *créme à café,* n'est que du lait pur ou additionné d'un peu de vraie crême. Quant à cette dernière, on n'en vend que peu et sous le nom de *créme double.*

4° Ce qu'on dit en général dans le monde touchant les falsifications nombreuses du lait, est ou erroné, ou au moins exagéré : tout paraissant se réduire, du moins dans presque tous les cas, à une soustraction de crême et une addition d'eau.

5° C'est l'addition d'eau, plus encore que la soustraction de la crême, qui diminue la qualité du lait, car elle n'agit pas seulement en étendant ses principes sapides, elle les détériore; conséquemment on peut, en écrémant partiellement ce liquide, pour vendre la crême à part, former un aliment de deuxième qualité, encore fort bon, et à bas prix.

6° Quand le lait est devenu mauvais par suite de maladies accidentelles ou épidémiques des animaux, circonstances dans lesquelles il contient fréquemment ou du pus ou du sang, le microscope est alors d'un grand secours, puisqu'il peut déceler ces matières dès leur apparition.

LE PAIN

DANS LA CONFECTION DUQUEL IL ENTRE DE LA FARINE DE SEMENCES DE *LATHYRUS CICERA*, PEUT-IL ÊTRE NUISIBLE A LA SANTÉ? LES ANIMAUX PEUVENT-ILS ÊTRE NOURRIS AVEC CE VÉGÉTAL?

PAR M. A. CHEVALLIER.

Le pain étant principalement destiné à la nourriture de l'homme, il y a selon nous un grand intérêt dans la solution de la question qui fait le titre de cette note. En effet des auteurs disent que les semences de la gesse vulgaire, connue sous des noms divers dans les départemens de la France, notamment sous ceux de *gesse chiche*, de *jarat*, de *jarrosse*, de *garoulte*, de *jarousse*, de *garoba*, de *garoutte*, de *gissette*, *gessette*, de *petite gesse*, de *petit pois chiche*, de *pois connu*, de *pois cornu*, de *petit pois carré*, de *pois carré*, de *pois breton*, de *pois jaroz*, peuvent être employés comme aliment à l'usage de l'homme ; d'autres disent au contraire que ces semences sont vénéneuses, qu'elles peuvent donner lieu à des accidens très graves. L'opinion de ces derniers est appuyée par des faits judiciaires que nous ferons connaître dans la note que nous publions. On doit se demander : 1° si on s'habitue à l'usage journalier des semences de la gesse et si cette habitude n'expliquerait pas comment diverses personnes font usage d'alimens, qui en contiennent une certaine quantité, sans en être incommodés; 2° si les auteurs sont bien d'accord sur la semence qui produit les accidens qui ont été signalés par diverses personnes, et si les uns n'attribuent pas à une semence ce qui appartient à une autre. Cette manière de voir pourrait se

rapprocher de la vérité, car Mérat et Delens, dans leur excellent ouvrage (*Dictionnaire universel de la matière médicale*), disent qu'on désigne sous le nom de jarosse : 1° la semence du *lathyrus cicera*; 2° la semence de l'*ervum monanthos*; 3° la semence *d'Orobe*, *ervum ervilia*.

Quoi qu'il en soit, nous décrivons dans notre note les faits qui semblent démontrer que la gesse doit être considérée comme toxique, et nous prierons les médecins des départemens qui auraient quelques faits qui se rattachent à la question que nous traitons de vouloir bien les adresser au journal; nous les prierons en outre, s'ils le peuvent, de nous faire passer des semences qui auraient causé des accidens, afin qu'on puisse déterminer à quelle graine sont dus ces accidens; nous allons faire connaître ici les faits qui peuvent faire penser que, non-seulement la *gesse chiche*, le *pois jarosse*, est nuisible, non-seulement à l'homme, mais aux animaux.

Duchesne, dans son *Répertoire des plantes utiles et des plantes vénéneuses*, pag. 274, dit que le *lathyrus cicera* est cultivé, qu'on mange, dit-on, sa graine en Espagne, que cependant il faut s'en défier; car quelques personnes disent qu'elle est vénéneuse.

Mauvais effets de cette semence sur l'homme.

M. Desparanches, médecin en chef des hospices de Blois, membre de l'Académie royale de médecine, adressa à cette Société savante, en juillet 1829, copie d'un rapport qu'il avait fait à M. le préfet du Cher sur l'usage de cette semence.

La présentation de ce rapport fut faite à l'Académie dans la séance du 14 du même mois : n'ayant pu nous procurer, depuis, ce travail, nous crûmes devoir nous adresser à l'auteur qui, avec une bienveillance extrême, dont nous

le remercions, voulut bien nous adresser une lettre en date du 29 mars dans laquelle il relate ses observations. Voici un extrait textuel de cette lettre :

« Il est résulté de l'usage de la farine de jarosse, des « paralysies incomplètes des extrèmités inférieures; cette « maladie s'est manifestée dans plus de huit villages de « l'arrondissement de Blois et dans quelques communes « de l'arrondissement de Vendôme.

« Les premiers sujets, qui furent atteints de cette ma- « ladie, ne se doutèrent pas de son origine, ni de son « danger, n'éprouvant que très légèrement des symptômes « qui, plus tard, devinrent très intenses, parce que dans « le commencement ils n'employèrent qu'un quart de « cette farine incorporée avec les trois quarts de farine « de froment, mais la cherté du blé obligea la plu- « part des malheureux à mettre moitié farine de jarosse « dans la fabrication de leur pain, ce fut alors que tous « les symptômes se développèrent; ni sexe, ni âge ne fu- « rent respectés. Au moment où je fus envoyé sur les lieux « par le préfet, plus de trente personnes étaient atteintes « de faiblesses dans les membres et d'autres de paralysies « particulièrement des extrémités inférieures.

« M. Delanoue, chirurgien, à Bourgeuil, près Saumur « (Maine-et-Loire), a fait, il y a quelques années, les « mêmes observations, ainsi que M. Deslande, ce dernier a « fait imprimer dans le *Journal des Maires* une observation « à ce sujet. Voici ce que disait encore M. Desparanches.

« La cause de cette maladie est positive, elle tient à « l'usage de la farine de jarrosse dans le pain et pour le « démontrer d'une manière irrécusable, il ne s'agit que de « se transporter dans les communes où l'on n'en fait pas « usage et dans celles où on l'emploie : dans les pre- « mières, personne n'était atteint de cette maladie, et « dans les autres la maladie avait pris plus ou moins d'in-

« tensité, selon la quantité de farine ajoutée à celle de « froment; car, depuis près de cinq ans que les habitans « de la commune de la Chaussée-Saint-Victor en font « usage, ils ne se sont aperçus de son effet dangereux que « depuis dix-huit mois, époque où ils ont porté la propor- « tion de la farine de jarosse à moitié; le pain fait ainsi « est noir, a un goût amer et une odeur de pain moisi. « A l'époque où j'envoyai mon rapport à l'Académie de « médecine, je lui adressai du pain fabriqué avec les « deux farines, ainsi qu'un cornet de pois.

« Voici les symptômes de la maladie : dans l'invasion, « il y avait de petits mouvemens convulsifs dans les mus- « cles des cuisses et des jambes, avec une grande fai- « blesse dans les extrémités inférieures. Il y eut des per- « sonnes qui se sont trouvées, à leur réveil, presque dans « l'impossibilité de marcher; la progression se faisait en « traînant les jambes; elles étaient toujours prêtes à tomber « et tombaient souvent. Si elles n'avaient pas la précaution « de prendre des béquilles, les pieds se portaient en de- « dans : c'était un symptôme frappant chez tous les ma- « lades.

« J'ai remarqué que les bras n'avaient jamais été pris « de paralysie; il n'y a que les cuisses et les jambes de « privées, le reste du corps reste dans l'état normal.

« L'usage prolongé de ce pain détermine donc une « paralysie incomplète des extrémités inférieures, une « grande faiblesse dans ces parties, la difficulté et même « souvent l'impossibilité de marcher; échauffe beau- « coup, excite une soif violente, et chez quelques sujets « de la somnolence, plusieurs malades m'ont dit qu'ils « avaient presque toujours envie de dormir.

« Tous les symptômes ci-dessus indiquent que le siège « de cette maladie était dans la moelle épinière, particu- « lièrement dans la région lombaire, puisque les extré-

« mités supérieures n'éprouvaient absolument rien de ce « qui se passait dans les inférieures. Non-seulement la « jarosse agit sur l'espèce humaine, mais elle a de « l'influence sur les animaux; car, d'après différens ren- « seignemens que je me suis procurés des habitans des « campagnes, il résulte des faits observés que les chevaux, « les moutons, les cochons, à qui on n'a pas ménagé ce « fourrage, engraissent beaucoup et éprouvent les mêmes « faiblesses que l'homme; ils marchent en tremblant et « perdent leurs forces.

« Dans le temps, j'ai demandé à l'administration que « l'on fît défendre la culture de cette plante, par l'organe « du ministère. »

L'opinion émise par M. Desparanches aurait dû fixer l'attention de l'autorité, car les faits qu'il avait avancés dans son rapport à l'Académie, faits qui sont appuyés par un jugement que nous allons faire connaître ainsi que les considérations et faits qui précèdent ce jugement rendu le 17 juillet 1840, sous la présidence de M. Clerc Lassalle, par le tribunal correctionnel de Niort.

Quoique la France soit essentiellement agricole, quoique ses récoltes en grains soient plus que suffisantes pour nourrir ses habitans, il est cependant des contrées, rares il est vrai, où ils se nourrissent, pendant la majeure partie de l'année, de substances alimentaires empruntées à d'autres familles de plantes qu'à celles des céréales; ainsi de châtaignes, de pommes de terre, de blé sarrazin, de maïs, des graines du *vixia sativa* (vulgairement vesce noire) et malheureusement quelquefois aussi de celles du *lathyrus cicera* (pois breton, pois carré, gesse chiche, jarousse, garrobe), sans avoir égard au principe délétère que quelques-uns de ces alimens peuvent renfermer, et sans tenir aucun compte des accidens qui peuvent être et qui ont déjà été la suite de leur emploi. C'est à la faveur d'un

usage à demi consacré parmi les populations des campagnes du Bas-Poitou, et qu'expliquent suffisamment le besoin et la misère de quelques familles, que d'avares fermiers, de riches propriétaires, cherchant à spéculer même sur les alimens de leurs domestiques, auxquels ils demandent pourtant tous les jours de nouvelles forces, ne craignent pas de mêler dans le pain qu'ils leur accordent la graine de cette funeste plante, dont nous avons déjà dit le nom, le *lathyrus cicera*.

Quels effets désastreux a cependant produit sur l'organisme cet imprudent mélange! Il est peu de communes où l'on ne rencontre quelques êtres chétifs et impropres au travail qui lui doivent les infirmités dont ils sont affligés. On cite notamment une famille entière qui, il y a environ dix-huit ans, dans la commune de Coulon, fit cette affreuse expérience pour avoir usé, pendant deux mois et demi, de cette substance délétère. Douze de ses membres furent plus ou moins atteints, quelques-uns presque entièrement paralysés (si toutefois nous avons bien employé ce mot, mais nous n'en trouvons pas d'autres pour exprimer les symptômes maladifs dont ces individus furent affectés), ils ne se meuvent plus qu'à l'aide de béquilles, et sont à tout jamais impropres aux travaux de l'agriculture. Une circonstance tout-à-fait étrange, et jusqu'alors inexpliquée, peut-être parce qu'elle n'a pas encore été assez observée, s'est présentée au sein de cette famille, et s'est reproduite dernièrement encore dans le fait que nous allons rapporter : c'est que les femmes sont restées complètement à l'abri de la pernicieuse influence de l'introduction de la *gesse* dans l'économie. Chez elles, aucune espèce d'affection maladive ou douloureuse n'est apparue. Ne serait-ce point en raison de leur organisation physique; c'est ce que la science est appelée à dévoiler.

Le sieur L...., propriétaire-cultivateur, demeurant en

la commune de Coulon, à Malescot, mu sans doute par une honteuse cupidité, conçut au mois de mai dernier la pensée de faire manger à ses domestiques un pain mélangé de farine de baillarge, de seigle et de gesse, et c'est pour avoir mis à exécution cette fatale pensée, qu'il est venu comparaître aujourd'hui devant le tribunal correctionnel de Niort. Cependant, comme ce méfait, qui est unique dans les annales judiciaires, se présentait avec des caractères qui semblaient pouvoir écarter des soupçons de malveillance notoire, grâce à l'usage où l'on est d'employer comme nourriture, dans ladite commune de Coulon et autres circonvoisines, la gesse mêlée à l'orge, au seigle, ou à toute autre céréale, le ministère public avait abandonné les soins de la poursuite à la partie civile.

Le sieur L.... n'ignorait pas les funestes effets de cette substance malfaisante, puisque de nombreuses victimes qu'elle avait faites étaient à sa porte, ou du moins habitaient la même commune que lui, notamment celles que nous avons signalées ci-dessus, et qu'il avait eu la précaution de séparer ses enfans de ses domestiques, du moment où il avait donné à ces derniers du pain dans lequel il avait introduit de la farine de gesse; s'était empressé de transiger avec quatre de ses domestiques devenus infirmes par l'usage de ce pain; craignant d'être, par eux, poursuivi et dénoncé à M. le procureur du roi, comme ils l'en avaient souvent menacé, il s'était obligé par acte notarié à payer à chacun d'eux une rente perpétuelle de 40 francs. Mais plus rebelle envers un cinquième domestique, également infirme et qui lui réclamait aussi une rente pour subvenir à ses besoins, le sieur L.... s'était contenté de lui faire des promesses dont il avait différé l'exécution jusqu'à une certaine époque, dans l'espoir que les souffrances du plaignant disparaîtraient. A l'époque fixée, ces promesses, qui n'étaient sans doute qu'un refus dissimulé,

ne s'accomplirent pas; de là la demande de 200 fr. de rente viagère, à titre de dommages-intérêts, formée par Louis Sabourin, sans préjudice des conclusions du ministère public, au nom de la société, en vertu de l'art. 317 du Code pénal.

Après les plaidoiries de Me Morin, avocat du plaignant, de Me Biraut, avocat du prévenu, le tribunal, sur les conclusions de Me D'Aigny, substitut, considérant comme établis les faits reprochés à Lucas, l'a condamné à 50 fr. d'amende, et en outre, à payer au plaignant, à titre de dommages-intérêts, une rente viagère de 60 fr.

Mauvais effets de cette plante sur les animaux.

Les observations qui démontrent que l'usage de la jarosse sont nuisibles aux animaux, sont dues à MM. Barthélemy, membre de l'Académie royale de médecine; Delafond, professeur à l'École royale vétérinaire d'Alfort; Dard père, vétérinaire à Dijon. On trouve en outre dans le procès-verbal des travaux de l'École royale vétérinaire d'Alfort, année 1820, pag. 22, le passage suivant: « On a cru reconnaître, il y a quelques années, que la graine d'une espèce de gesse (*Lathyrus cicera*, Lin.), introduite dans le pain, avait occasioné des maladies et même la mort des personnes qui en avaient mangé, et, depuis cette époque, la société royale et centrale d'agriculture a cherché à vérifier le fait; il paraît que l'usage de cette plante n'est pas moins nuisible aux chevaux, et que dans les départemens du Pas-de-Calais et du Nord, où on la cultive sous le nom de jarosse, elle occasionne la perte d'un assez grand nombre de poulains.

Un cheval de cinq ans, qui, depuis plus de six mois, était affecté de la maladie que l'on attribue à cette plante, ayant été envoyé de Cambrai au professeur de clinique,

il lui a fourni l'occasion de faire remarquer aux élèves que cette affection était une névrose des organes de la locomotion et de la voix. Pendant le repos, l'animal ne présentait aucun symptôme maladif; dès qu'on l'exerçait, il paraissait être affecté d'un effort de reins ; en le faisant trotter pendant quelques minutes, les membres postérieurs devenaient raides, tendus comme dans le tétanos, et n'exécutaient plus que des mouvemens incomplets, irréguliers et désordonnés; le cornage se manifestait en même temps; la difficulté de respirer était très grande ; et bientôt le cheval tombait ou s'arrêtait pour se coucher ; l'anxiété était extrême, et la suffocation imminente. Quelques minutes de repos suffisaient pour faire disparaître ces différens symptômes. Voulant prouver que la difficulté de respirer était due au renversement de la glotte, le professeur pratiqua la trachéotomie sur l'animal, qui dès-lors cessa d'être corneur. L'autopsie cadavérique n'a rien présenté de notable. »

Voici l'observation due à M. Barthélemy (*Compte-rendu des travaux d'Alfort pour* 1822, page 75) : « On a signalé presque partout les effets nuisibles de la gesse chiche (*Lathyrus cicera*), administrée à quelques animaux domestiques, et surtout aux chevaux. M. Rimbault, de Brunvilliers, a adressé à M. le directeur quelques observations sur les accidens qui suivent son emploi. D'après les remarques qui viennent à l'appui de plusieurs autres semblables faites par différens vétérinaires, les chevaux qui en ont mangé pendant quelque temps font entendre, lorsqu'on les exerce, ce bruit particulier qui caractérise le cornage, et si on continue à les faire travailler, ils tombent comme s'ils étaient étranglés; il semblerait, d'après cela, que l'usage de cette graine a l'influence la plus marquée sur le système nerveux : il reste à constater quelle est la portion de ce système qui est affectée. M. le directeur a

engagé M. Rimbault à continuer ses recherches sur ce sujet intéressant, sous le double rapport physiologique et pathologique. »

Dans le nombre des observations que nous a communiquées M. Roupp père, vétérinaire du dépôt d'étalons d'Abbeville, il en est deux qui méritent une attention particulière.

La première est relative à une inflammation des membranes du prolongement rachidien, qui détermina une paralysie des quatre membres sur une pouliche âgée de deux ans; la saignée, les évacuations, les plus forts dérivatifs triomphèrent de cette affection, que M. Roupp regarde comme sympathique d'une entérite suraiguë. Il donne de nombreuses preuves à l'appui de son opinion, et les plus concluantes sont la réapparition de la même maladie, guérie depuis peu, dans un poulain auquel on donna inconsidérément des féveroles et autres alimens échauffans, et l'ouverture du cadavre d'une pouliche qui avait succombé.

Observations de M. Delafond.

Dans le courant de juin 1833, trois chevaux de diligence, appartenant à M. Matard, maître de poste à Villeneuve-Saint-Georges, furent tout-à-coup affectés d'une variété de cornage ou sifflage, dont la cause, la nature, le siége et le traitement nous paraissent dignes, à plus d'un titre, de fixer l'attention des vétérinaires.

Depuis le 15 avril 1833 jusqu'au 15 juin suivant, M. Matard avait échangé la ration de cinq kilogrammes de foin qu'il donnait habituellement à ses chevaux, contre huit kilogrammes de gesse-chiche (lathyrus cicera) en paille et en grains.

Tous les chevaux de diligence, au nombre de vingt-cinq, soumis à ce régime, appétaient beaucoup cette

nouvelle alimentation qui leur avait donné un poil plus lustré, plus d'énergie, et particulièrement de l'embonpoint. Le service de la diligence était alors régulier et peu pénible.

Successivement, les 15, 19 et 20 juin, trois chevaux, âgés de sept à neuf ans, appartenant à des attelages différens, furent attaqués pendant la course, d'un sifflage si fort et d'une dyspnée si laborieuse, que les conducteurs furent forcés de les dételer et de les laisser sur la route, pour les ramener plus tard jusqu'à la poste.

Je fus appelé trois jours après pour voir ces trois chevaux, et, dans tous, je remarquai les symptômes suivans : au repos et à l'écurie, l'attitude aisée de ces animaux indiquait une apparence de santé parfaite, le hennissement qu'ils faisaient entendre, lorsqu'on entrait dans l'écurie, était faible et enroué ou nasillé; l'oreille, approchée de l'ouverture des cavités nasales, ne percevait que le bruit de souffle léger qui vient la frapper dans l'état de santé appliquée au niveau du larynx, à l'entrée de la trachée dans la poitrine, et sur les diverses régions des parois thoraciques, les bruits qui caractérisent l'état normal de la trachée, des bronches et du poumon, se faisaient entendre dans tous ces endroits.

Les trois chevaux mangeaient parfaitement une demiration, à laquelle on les avait mis momentanément. La pression des premiers cerceaux de la trachée faisait exécuter une toux sèche et sonore; les deux gouttières de l'encolure, l'entrée de la cavité pectorale n'offrait aucune lésion qui pût faire soupçonner une compression de nerfs pneumo-gastriques.

Ces animaux, exercés au pas, au trot et au galop, faisaient remarquer, dès les premières foulées, une gaîté, une vigueur qui leur étaient habituelles. Ce pas, pendant dix minutes, n'opérait aucun changement dans l'acte de

la respiration. Le grand trot, soutenu cinq minutes, était accompagné d'abord d'un sifflement aigu, qui se faisait entendre à la distance de quatre pas des animaux. Dans ce moment, les naseaux étaient dilatés, la respiration très vive passait rapidement à l'état de dyspnée suffocante, laquelle forçait ces animaux à ralentir leur marche, et bientôt à s'arrêter ou à se laisser tomber à terre.

Dans cet état, les yeux étaient saillans, les veines superficielles de tout le corps, et particulièrement de la tête, étaient très apparentes; les muqueuses conjonctives et pituitaires étaient d'un rouge foncé; le pouls était insensible, bien que les battemens du cœur fussent très forts. Tous ces symptômes étaient évidemment ceux qui caractérisent l'affection que l'on a nommée cornage, sifflage ou halley.

Désirant arriver à la connaissance du siège de ce sifflage, j'auscultai à l'instant les voies aérifères. L'oreille, approchée des naseaux, était frappée par une colonne d'air transmettant un fort bruit de souffle accompagné d'un sifflement aigu qui semblait tirer son origine du fond des cavités nasales; au niveau du larynx, le bruit de souffle diminuait d'intensité; mais le sifflement était considérablement augmenté. En descendant le long de la trachée, jusqu'à son entrée dans la poitrine, ce sifflement était moins fort, et on l'entendait se perdre insensiblement au milieu du murmure respiratoire pulmonaire, quand on appliquait l'oreille sur les parois thoraciques. La pression exercée sur les parties latérales du larynx, déterminait, selon le degré de pression, un sifflement plus ou moins aigu.

Tous les symptômes étaient en quelque sorte temporaires; ils diminuaient d'intensité, pour que les fonctions respiratoires, si gravement troublées, revinssent à leur rhythme.

Le sifflement très intense, qui se faisait entendre au larynx, qui diminuait d'intensité dans les cavités nasales, la trachée et les bronches, fut pour nous le symptôme pathognomonique de l'existence du cornage dans l'intérieur du larynx.

Il restait à découvrir par des inductions physiologico-pathologiques la nature de la maladie.

Quelles étaient les causes qui pouvaient déterminer un cornage qui avait débuté brusquement, en attaquant trois chevaux sur trente soumis aux mêmes exercices et nourris par les mêmes alimens? Ce ne pouvaient être les causes physiques qui déterminent ordinairement le cornage, telles que le rétrécissement de la trachée, l'ossification de quelques cartilages du larynx, etc., parce que le cornage ne débute jamais tout-à-coup. Je ne pouvais pas admettre comme probable une compression de nerfs pneumogastriques, puisqu'il n'existait aucun engorgement apparent, du moins le long du trajet extérieur de ces nerfs. Je ne pouvais supposer non plus une inflammation aiguë de la membrane du larynx, parce que sa sensibilité par la pression n'était point exaltée, et que la toux n'était ni fréquente, ni quinteuse dans le repos et pendant la course, ainsi que cela se remarque dans la laryngite aiguë.

Je supposais donc comme probable, ou bien qu'il existait une légère irritation dans la muqueuse du larynx, décelée par le hennissement enroué et nasillé, laquelle, exaltée par l'accélération de la respiration et de la circulation pendant la course, déterminait subitement une congestion rapide dans la muqueuse laryngée, et partant le sifflement qui en était le symptôme; la disparition prompte de ce bruit anormal, cinq minutes après la course, appuyait encore ce diagnostic : ou bien que le sifflage était le résultat d'une perversion de l'action nerveuse, apportée aux mouvemens de dilatation du larynx

par les nerfs pneumo-gastriques, mais je ne pouvais rendre raison de cette perversion instantanée.

Je consultai mon collégue et ami M. Renault sur ces deux suppositions, et il partagea la première. Il était donc vraisemblable que le cornage des trois chevaux était le résultat d'une congestion passagére, ne représentant que l'état d'exagération d'une irritation de la muqueuse du larynx. Mais ma tâche n'était point achevée; il me restait à rechercher la cause de cette irritation et de cette congestion, dans le but de la prévenir sur les chevaux des mêmes attelages, qui sans doute avaient été soumis à l'influence des mêmes causes. Depuis long-temps ces chevaux étaient nourris avec le foin et l'avoine; depuis un mois seulement, et en été, cette nourriture avait été remplacée par la gesse chiche, plante très abondante en principes nutritifs, et contenant, d'après les analyses qui en ont été faites, une grande proportion d'albumine végétale.

J'avais entendu dire à MM. Dupuy et Ivart, il y a long-temps, puis plus tard à quelques agriculteurs, que la vesce chiche déterminait chez les animaux auxquels elle était donnée en paille et en grain, des congestions et des entéralgies, des fourbures, des indigestions très rebelles à guérir; et j'étais disposé à croire que le cornage des trois chevaux dont il s'agit, était dû à la gesse chiche qui leur avait été donnée depuis un mois, lorsque, faisant des recherches sur les causes du cornage, je trouvai l'observation consignée dans le compte-rendu de l'*Ecole d'Alfort*, en 1822. (Cette observation est rapportée plus haut, voir page 134).

Après cette lecture, je ne doutai plus que le cornage des trois chevaux ne fût occasioné par l'usage de la gesse chiche. Je conseillai donc à M. Matard de remettre tous ses chevaux à la ration de foin. Ce conseil fut suivi : la gesse fut supprimée complètement pour tous les chevaux.

Je mis aussi en pratique les moyens curatifs suivans sur les trois chevaux siffleurs.

Saignée de 4 à 5 livres à la jugulaire, tous les quatre jours pendant une quinzaine, deux jours après la première saignée un vésicatoire fut placé sur la peau des deux régions correspondant latéralement au niveau du larynx, dans le but d'opérer une révulsion dans ces parties; électuaire émollient tous les matins. La diète, le repos à l'écurie, le régime délayant furent les moyens thérapeutiques hygiéniques, auxiliaires, qui devaient seconder l'efficacité des premiers.

Le 1er juillet, légère amélioration dans la respiration des trois chevaux; le hennissement est moins enroué, ils peuvent supporter une course au trot pendant 20 minutes; après ce laps de temps la respiration s'accélère considérablement, et le sifflement l'accompagne; néanmoins tous ces symptômes disparaissent rapidement par le repos. Deux sétons à mèches, placés à droite et à gauche sur les parties latérales et supérieures de l'encolure remplacent les vésicatoires. Les trois animaux sont mis au labour avec une demi-ration de foin et d'avoine.

Le 15 juillet, mieux très marqué: les trois chevaux sont soumis à un tirage assez fort; tous les quatre ou cinq jours ils font une course au trot pendant une heure. Le 1er août, les animaux prennent leur rang de course dans les attelages, et font deux courses de poste et demie et de poste et quart tous les jours. A dater de cette époque ces trois chevaux font toujours bien leur service.

Depuis le 15 juin, jour où fut supprimée la ration de gesse, jusqu'à ce jour, aucun des chevaux de M. Matard n'a été affecté de cornage.

Ces observations nous ont paru intéressantes, attendu:

1° Que le cornage s'est montré tout-à-coup et presque

en même temps sur trois chevaux à-la-fois nourris avec la gesse chiche en tiges et en graines;

2° Que la suppression de l'alimentation de cette gesse a été le moyen préservatif du cornage qui aurait pu se déclarer plus tard sur les autres chevaux qui se nourrissaient avec cette plante;

3° Que le siège du cornage était dans le larynx, et sa nature une irritation légère, suivie de congestion de la muqueuse laryngée pendant la course;

4° Que cette maladie a disparu sous l'influence des médications débilitantes et révulsives;

5° Enfin, qu'elles peuvent engager les vétérinaires qui auraient eu occasion de faire les mêmes observations à les publier, dans le but d'appuyer ou de combattre l'étiologie, la nature et le siège que j'ai pensé devoir accorder à cette variété de cornage.

Mort de six chevaux attribuée à l'emploi, comme fourrage, du pois jaroz; d'après des notes communiquées par M. Dard père, vétérinaire.

S'il est d'un grand intérêt pour l'agriculture que toutes les plantes ou substances qui peuvent servir à la nourriture des animaux domestiques, soient enregistrées soigneusement, il n'est pas moins important de signaler celles dont l'emploi a donné lieu à des accidens; c'est pourquoi le comité central de la Côte-d'Or s'est empressé d'insérer, dans le numéro de décembre 1840 de son journal, la lettre de M. Lefort, vétérinaire à Champlette, relative à la mort de plusieurs chevaux, occasionée par le tourteau de faîne; c'est pourquoi aussi il a arrêté, dans sa séance du 3 janvier 1841, que semblable publicité serait donnée à des faits communiqués par M. Dard père, vétérinaire à Dijon, qui attribue la maladie de la totalité des chevaux de deux

cultivateurs des environs, et la mort de six d'entre eux à l'emploi prolongé, comme fourrage, du pois jaroz.

Appelé au commencement de janvier 1840 chez M. Noirot, cultivateur à Quétigny, M. Dard eut à visiter des chevaux malades, chez lesquels il observa absolument les mêmes symptômes. Les extrémités étaient engorgées et il s'en écoulait une espèce de sérosité âcre, fétide, telle qu'on la remarque dans les cas d'eaux aux jambes; la marche était chancelante, difficile, parfois même impossible. Il y avait raideur des reins; la respiration était embarrassée, ce qui dégénérait en relâchement, lorsque les animaux étaient tourmentés, symptômes qui augmentaient parfois au point d'amener la chute du malade, et devenaient alors le précurseur d'une mort prochaine.

Au mois de février suivant, le même vétérinaire eut à traiter chez M. Cotet, cultivateur à Chevigny-Fénay, des chevaux qui lui offrirent exactement les symptômes que nous venons de citer textuellement d'après lui, et dont l'état ne lui sembla pas moins alarmant.

En cherchant à remonter aux causes de cette maladie, qui présentait évidemment un caractère général, notre correspondant apprit des deux cultivateurs dont il s'agit que depuis plusieurs mois leurs chevaux avaient été nourris presque exclusivement avec du fourrage de pois jaroz.

Les doutes qui s'élevèrent alors sur la propriété malfaisante de cette plante sur les chevaux, semblèrent acquérir de la certitude, lorsqu'on remarqua une recrudescence de la maladie sur les chevaux de M. Noirot, qui, après avoir suspendu l'emploi du fourrage de pois jaroz, crut pouvoir le donner sans inconvénient sous une autre forme, en ayant fait moudre le grain avec l'avoine.

Enfin, ayant remarqué, en faisant l'ouverture des animaux morts, une altération profonde des membranes de l'estomac, une lésion sensible des reins et des uretères,

des traces à-peu-près générales d'irritation, M. Dard crut devoir en conclure que le pois jaroz agissait, sur les chevaux qui en étaient nourris habituellement, à la manière des poisons.

La suppression du fourrage auquel on attribuait la maladie fut ordonnée sur-le-champ; après quoi les principaux symptômes furent combattus successivement par des saignées pratiquées et répétées avec discernement, par des sétons plus ou moins animés placés au poitrail et aux fesses, par des purgatifs doux et des breuvages rafraîchissans, par des boissons tempérantes : le tout aidé d'un régime approprié et modifié suivant les différentes phases de la maladie. Les extrémités furent lavées avec des infusions aromatiques, auxquelles on ajoutait de la fleur de sureau.

Les animaux malades reçurent du vétérinaire et des propriétaires tous les soins possibles, ce qui ne put prévenir une perte notable, puisque, de six animaux malades composant l'écurie de M. Noirot, quatre sont morts, et que chez celui-ci, deux chevaux ont cependant succombé, dont un avant l'arrivée du vétérinaire.

Le rédacteur du *Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or* fait suivre l'observation de la note suivante :

Nous terminons ces citations en annonçant que le doyen des vétérinaires de la Côte-d'Or affirme avoir vu employer avec grand avantage le pois jaroz pour la nourriture des bœufs et moutons. Notre but, en mettant ces faits sous les yeux de MM. les cultivateurs et vétérinaires, est non-seulement d'éveiller, chacun en ce qui les concerne, leur attention sur l'emploi d'un fourrage regardé jusqu'à présent comme une des ressources de l'économie rurale, mais encore d'obtenir d'eux des renseignemens, des notes, de simples avis, si cela paraît plus commode à plusieurs d'entre eux; qu'ils soient confirmatifs, qu'ils soient négatifs, ces renseignemens peuvent nous mettre à même de

préciser les propriétés nutritives ou délétères d'une plante de la famille des légumineuses, ce grand réservoir des prairies artificielles, qu'il serait tout aussi inconvenant, dans le cas qui nous occupe, d'employer sans discernement malgré cet avis, que d'exclure définitivement avant de s'être assuré qu'aucune voix ne s'élevera en sa faveur.

Si des faits signalent le pois jaroz comme pouvant être nuisible, ce qui nous paraît bien démontré, il est cependant quelques personnes qui pensent que ce végétal peut être utile; de ce nombre est M. Sicardet, cultivateur à Tarsul. Nous rapportons son observation, qui fera comprendre l'utilité de la proposition qui a été faite par les rédacteurs des *Annales d'hygiène,* de donner une médaille d'argent à l'auteur qui aura le mieux traité la question de l'innocuité ou de la nocuité de cette substance végétale.

Du pois jaroz, par M. Sicardet, cultivateur à Tarsul, membre du comité central d'agriculture.

Le pois jaroz, dont la culture prend beaucoup d'extension dans nos environs, vient d'éprouver un échec. M. Dard le signale comme ayant occasioné la mort de plusieurs chevaux qui en avaient été nourris habituellement. Cependant cette plante fourragère me paraît présenter de si grands avantages, que je m'empresse de signaler les résultats que j'en ai obtenus, afin de la réhabiliter, en ce que de droit, dans l'esprit des cultivateurs, auxquels je ne la recommanderai pas cependant pour la nourriture des chevaux, ne l'ayant jamais employée de cette manière.

J'ai commencé à cultiver la jarrosse, ou pois jaroz, en 1832, par un hectare ensemencé au mois de mars : j'ai obtenu une récolte de fourrage assez abondante, et, en ayant fait battre une partie, j'ai été surpris de la quantité de grains, proportionnellement à celle de la paille : peu de céréales rendent autant sous ce rapport; il n'est pas

rare d'obtenir 160 à 200 doubles décal.; par hectare, et souvent plus.—Encouragé par cette première récolte, j'ai continué en la semant en septembre, et même en octobre; du reste, il est prouvé qu'on peut semer cette fourragère avant ou après l'hiver : cependant, semée en automme, elle a un grand avantage sur celle semée au printemps, et et rend souvent alors 6,000 kilogr. par hectare dans un bon terrain et dans des circonstances favorables : elle peut aussi réussir dans les terres médiocres, et donne encore des produits dans les mauvaises.

Le pois-jaroz est très vivace : il résiste mieux aux hivers rigoureux que les fèves, les vesces, les avoines, les orges, les navettes et colzas d'hiver; et, malgré les inondations, les alternatives de gelée et de dégel qui ont rendu l'hiver de 1840 à 1841 si désastreux, on rencontre une assez grande quantité de pois jaroz dans un état assez satisfaisant, tandis que les différentes plantes hivernales que je viens de citer ont été détruites en grande partie.

J'ai cependant, cette année, une pièce de 3 hectares 50 ares ensemencée en jarrosse, dans laquelle il ne reste presque rien, mais aucune autre plante n'aurait résisté à une inondation aussi prolongé; enfin j'en ai récolté, et souvent abondamment, dans des terres basses, sujettes au déchaussement, où l'on hasarde rarement des céréales d'hiver.

Dans les terres basses souvent en mauvais état il faut semer sous raie, sans craindre de labourer bas, la plante parvient toujours à *tresir*. Dans les terres fraîches et bonnes qui ne craignent pas l'irrégularité des gelées on se contentera de donner un coup de charrue après la moisson, de semer sur raie et d'enterrer la semence au moyen de l'extirpateur et du rouleau (1), le succès est certain;

(1) Ces détails semblent ressortir du cadre des *Annales*, mais l'im-

deux hectolitres de graines avec addition d'un double décalitre d'avoine ou de fèves, suffiront pour un hectare; les plantes dont je conseille le mélange soutiennent les pois, les empêchent de verser et la quantité comme la qualité du fourrage y gagnent également.

Lorsqu'on veut conserver la plante dont il s'agit pour fourrage, il ne faut pas la faucher trop verte, parce qu'elle est très difficile à sécher. Dans ce cas quelque précaution qu'on apporte à la récolter, elle se conserve mal, par ses feuilles, moisit en tas et la poussière incommode les animaux auxquels on la distribue; elle est aussi moins nourrissante. Si l'on attend, au contraire, qu'elle ait jauni aux deux tiers, la dessiccation en devient plus sûre. On la laisse un jour ou deux en *andain*, puis on la met en tas d'une fourchée ou deux, suivant que le temps est plus ou moins à la pluie, qui cependant l'altère moins que toute autre fourrage. Cette récolte n'est ni longue, ni bien chanceuse.

Depuis 1835 je récolte annuellement de 27 à 35,000 kilogrammes de pois jaroz. C'est le fourrage que j'estime le plus pour les moutons et principalement pour les agneaux qui commencent à manger : les uns et les autres en reçoivent un repas par jour.

Les vaches et les élèves de cette race s'en trouvent également très bien; lorsqu'on le leur donne dans la même proportion; le lait des premières s'en trouve augmenté notablement. Chez moi aucun autre fourrage sec n'a été aussi avantageux sous ce dernier rapport. Je crois en outre m'être assuré que cette nourriture préserve les veaux des poux qui leur sont si souvent nuisibles. La paille de la

---

portance du sujet, les contradictions des auteurs, méritent qu'on fasse une exception dans ce cas.

jarosse, récoltée pour la graine, est mangée avec appétit par les vaches et les moutons. Les cosses et *bouffes* sont dans le même cas. Ces dernières se donnent surtout aux moutons, au commencement de l'hiver, surtout dans les temps pluvieux. Souvent à cette époque il y a encore beaucoup d'herbes dans les champs. Les bêtes à laine ne mangent pas volontiers la paille, tandis qu'elles mangent les débris de ce pois avec autant d'avidité qu'elles le feraient pour le meilleur foin. Le grain moulu (le pois jaroz) mélangé avec du son, de l'orge ou du maïs, engraisse parfaitement les porcs, il convient aussi pour faire barboter les chevaux ; les volailles même s'en trouvent bien.

Je n'avais jamais donné qu'un repas de jarrosse aux différentes espèces d'animaux que j'en ai nourris ; mais l'été dernier, 1840, après la première récolte des foins naturels et artificiels, qui fut si minime qu'en beaucoup de cantons on aurait pu la consommer en six semaines ; la sècheresse était telle que les luzernes et les trèfles ne donnaient pas signe de vie ; l'herbe des pâturages, même les plus bas, était également brûlée ; je n'avais pour ressource que des pois jarroz aux trois quarts de leur maturité ; plus tard, ils étaient entièrement secs ; mes vaches n'ont pas eu d'autres alimens pendant dix-huit à vingt jours ; elles sont devenues grasses fines, ont pris un poil brillant, et jamais elles n'avaient donné autant de lait et de meilleure qualité. C'est à-peu-près à l'époque, ou du moins peu après les accidens signalés sur les chevaux de MM. Noirot et Cotet ; ces accidens, je l'avoue, ont troublé ma tranquillité. Indépendamment de ses qualités fourragères, le pois jaroz est d'un grand avantage dans les assolemens de toutes espèces : outre qu'il réussit dans tous les terrains, il peut parfaitement être intercalé entre deux céréales ; il laisse la terre très propre, et, comme il se récolte ordinairement sur la fin de juin ou dans les premiers

jours de juillet, on a le temps nécessaire pour donner les coups de charrue, et le blé a autant de chance de succès qu'après une jachère; souvent il est plus sûr qu'après un trèfle. C'est après cette culture que je récolte presque toujours mes meilleurs blés : ils ne demandent, une fois ensemencés, qu'un léger sarclage dont, parfois, ils peuvent se passer.

Pour mon compte, j'estime la jarrosse comme une des meilleures plantes fourragères employées en agriculture. Je ne sais si elle ne pourrait pas être mise en parallèle avec le trèfle, si généralement connu et apprécié. Pour beaucoup de localités, elle entrerait plus facilement dans les assolemens raisonnés; elle laisse la terre plus nette. Les labours qui la suivent exigent beaucoup moins de fond, et, je le répète, le blé a plus de chances de succès.

On voit par tout ce qui vient d'être dit qu'il y a encore dissidence d'opinion sur la question de savoir si le pois jaroz donné aux animaux peut leur être nuisible, nous attendrons les renseignemens qui seront adressés aux *Annales d'hygiène*.

Relativement à l'action de cette semence sur l'homme, il nous semble que les faits sont démontrés d'une manière bien positive, et que la proposition faite par M. Desparanches mérite de fixer l'attention de l'autorité.

Nous reviendrons sur ce sujet, lorsque les mémoires que sollicite la rédaction des *Annales* lui seront arrivés, et que nous aurons pu consulter les nouveaux faits sur lesquels nous avons compté d'avance.

MÉDECINE LÉGALE.

MÉMOIRE

SUR LA MORT PAR STRANGULATION ;

OU

APPRÉCIATION MÉDICO-LÉGALE DES PRINCIPAUX SIGNES DE CE GENRE DE MORT, A L'OCCASION D'UNE ACCUSATION D'ASSASSINAT PAR STRANGULATION ;

PAR M. OLLIVIER (D'ANGERS),

membre de l'Académie royale de médecine, etc.

L'attention publique a été occupée dans ces dernières années par les débats de plusieurs affaires criminelles qui ont soulevé des controverses animées auxquelles la médecine a pris une part active. Plus d'un argument sans valeur réelle, ou même basé sur des faits inexacts, a été invoqué dans ces discussions contradictoires ; et, ce n'est pas sans surprise qu'on a vu des assertions vagues et dénuées de preuves, accueillies sérieusement comme l'expression de la vérité, tandis que les résultats positifs de l'observation et de l'expérience ont été considérés comme de simples allégations.

On comprend que le public, qui juge uniquement avec les impressions qu'il emporte d'une audience, ou avec celles que lui laisse une narration insuffisante des faits, ne puisse apprécier qu'incomplètement toutes les opinions qui sont émises dans un débat judiciaire. Mais quand des erreurs matérielles sont proclamées comme vérités par des hommes appelés pour éclairer la justice, et qu'elles

sont sanctionnées par des organes de la presse médicale, ne doit-on pas dans l'intérêt de la science élever la voix pour protester contre de semblables argumens; je dis dans l'intérêt de la science, car c'est en soutenant des opinions ainsi hasardées qu'on compromet celle-ci, et qu'on peut diminuer l'influence, justement méritée, qu'elle est appelée si souvent à exercer sur la solution de tant de questions civiles et criminelles.

Je n'ignore pas qu'en s'élevant hautement contre une opinion erronée bien que consciencieuse, on s'expose à voir interpréter en mal des intentions complètement désintéressées, et entièrement étrangères à toute considération de personnes. Mais déjà dans une occasion analogue, je n'ai pas reculé devant pareilles conséquences, quoique je les eusse bien prévues, et un cas semblable à celui auquel je fais ici allusion (1) se représenterait aujourd'hui, que ma conduite et mes paroles seraient les mêmes.

On pourra me reprocher peut-être de pousser un peu loin ce que j'envisage comme la défense de la vérité; mais je n'accepte pas semblable reproche, parce qu'à mes yeux la considération de quelques intérêts privés doit s'effacer devant celle de l'intérêt de la société tout entière. Toutefois, je le répète encore, dans la discussion à laquelle je vais me livrer, je n'ai eu d'autre but que celui d'éclairer la recherche de la vérité, et une prévention, que je m'abstiendrai de qualifier, pourrait seule y faire voir l'intention de porter la moindre atteinte à des confrères honorables, ou la prétention de m'élever contre les arrêts de la justice (2).

---

(1) *Affaire Peytel.* Voyez mon Mémoire sur les Plaies par armes à feu. *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, t. XXII, pag. 318 et suiv., an. 1839.

(2) C'est pour éloigner tout soupçon de ce genre que j'ai retardé jusqu'à ce moment la publication de ce mémoire.

D'ailleurs il s'agit d'une question purement scientifique, dont la solution a eu l'approbation publique de plusieurs médecins, et si je ne me range pas du côté des apologistes, je n'en ai pas moins le droit de discussion sur un fait tombé dans le domaine de la publicité.

Ainsi que l'indique le titre de ce mémoire, je me propose d'apprécier la valeur des signes principaux de la mort par strangulation, en examinant les détails d'une affaire criminelle dans laquelle les résultats de l'ouverture du cadavre ont conduit des experts à deux conclusions tellement différentes que l'une entraînait la mort de l'accusé et l'autre son acquittement. Voici un résumé des faits rapportés dans l'acte d'accusation, que je ferai suivre de la copie du procès-verbal de l'état des lieux, dressé par M. le procureur du roi, et de celle du rapport de l'autopsie rédigé par les deux médecins que le ministère public chargea de cette opération.

ACCUSATION D'ASSASSINAT D'UNE FEMME PAR SON MARI. — MORT PAR STRANGULATION.

Exposé des faits.

« Jean-François Martin, ancien charcutier, avait dans l'année 1835, épousé en troisième noces Catherine Leprince. Martin, déjà arrivé à sa 58e année, paraît avoir été, surtout dans cette union, dirigé par des motifs d'intérêt, et il fut stipulé dans le contrat de mariage divers avantages réciproques entre les époux. Par un dernier acte, en date du 27 novembre 1837, postérieur de deux années à la célébration du mariage, la dame Martin, qui avait apporté de son chef des capitaux de quelque importance, fit donation à son mari de la totalité des biens meubles et immeubles qu'elle laisserait à son décès. Martin et sa femme habitaient Etampes; trouvant dans leurs

revenus de quoi suffire à leurs besoins, ils n'y n'exerçaient aucune profession. Malgré l'accord apparent que semblaient annoncer les actes par lesquels ils avaient réglé la disposition de leurs biens, de vives mésintelligences éclatèrent néanmoins au sein de la vie commune. La femme aussi, soit par faiblesse, soit qu'elle y fût conduite par le chagrin, parut perdre de son empire sur elle-même, et plusieurs fois, dans les derniers temps de sa vie, elle a été en état d'ivresse.

« Le 1er décembre 1838, Martin déclare que sa femme a déjeuné comme à l'ordinaire et avec assez d'appétit ; qu'il l'avait laissée dans la cuisine et était sorti vers une heure environ, après avoir fermé la porte extérieure de la maison ; que rentré chez lui vers quatre heures du soir, ayant trouvé sa femme couchée, et n'ayant pu en obtenir une parole, il était allé dîner seul dans la cuisine ; qu'après son repas, il était revenu auprès de sa femme avec une lumière, et lui avait encore adressé la parole sans en obtenir une réponse ; qu'alors s'étant approché du lit, et ayant vu que le drap était rabattu presque par derrière sa tête, il l'avait retiré, qu'en ce moment il avait reconnu que sa femme était morte ; que la frayeur s'était emparée de lui, et qu'il avait couru chez Mouton, son ami, et son débiteur à plusieurs titres, pour lui faire part de cet évènement. Sur ces différens détails l'instruction a bien fait reconnaître que Martin est effectivement sorti de chez lui vers une heure, il a été vu au-dehors jusqu'à trois heures environ ; à cet instant de la journée, il a dû rentrer ; jusqu'au moment où il est venu avertir Mouton, il s'est ensuite écoulé *quâtre heures* entières ; à cet égard, il a vainement prétendu que cet avertissement fut donné par lui dès *six* heures ; il est résulté de l'instruction qu'il ne le fut qu'à *huit.* »

Ainsi, durant un long intervalle de temps, Martin est

resté enfermé seul avec sa femme ; lui-même est forcé de convenir que, pendant son absence, personne n'avait pu d'ailleurs pénétrer jusqu'à elle, puisqu'il avait soigneusement fermé la porte extérieure, et qu'il emportait avec lui la clef (1). »

Comme il a été dit plus haut, Martin alla réclamer les secours d'un médecin vers huit heures du soir, et il aurait dit que sa femme était, non pas morte, mais *au plus mal.* Le désordre du lit et l'état du cadavre, donnant à celui-ci des soupçons que la mort pouvait être due à une cause violente, l'autorité ne tarda pas à être instruite, et peu de temps après M. le procureur du roi se rendit sur les lieux. Voici la copie du procès-verbal de cette première enquête.

Procès-verbal relatif à la constatation de l'état des lieux et de la situation du cadavre de la femme Martin.

« Aujourd'hui 1er décembre 1838, dix heures et demi du soir, nous Jules-Auguste Haüer, juge suppléant près le tribunal civil séant à Etampes, agissant par l'empêchement de M. Grattery, juge d'instruction ; assisté de M. le procureur du roi, accompagné du greffier du tribunal ; en conséquence de l'invitation de M. le procureur du roi, nous nous sommes transportés dans une maison sise à Etampes, rue des Trois-Fauchets, n. 1, à l'effet de constater l'état du cadavre de Catherine Leprince, femme de Jean-François Martin, ancien charcutier, trouvée morte dans son lit, dans une chambre de ladite maison qu'elle occupait avec son mari, ou étant, nous avons constaté les faits suivans :

« Dans une chambre au rez-de-chaussée, à droite de la porte d'entrée, donnant de la rue dans une petite cour,

---

(1) Extrait de l'acte d'accusation rapporté avec l'exposé des débats dans la *Gazette des tribunaux* du 1er mars 1839.

éclairée par une seule fenêtre ouvrant sur la rue des Trois-Fauchets, nous avons trouvé dans une alcôve à deux lits, en face de la fenêtre et sur le lit à gauche, en entrant dans l'alcôve, le cadavre d'une femme d'environ quarante-cinq ans. Ce cadavre était couvert d'un drap seulement; mais avant notre arrivée, un édredon, une couverture de laine, un couvre-pieds, deux jupons et une petite courte-pointe avaient été enlevés avec précaution.

« Le cadavre était ainsi placé dans le lit : la tête portait à-peu-près au milieu du dossier du lit et sur le traversin qui était un peu déprimé. L'oreiller était rejeté dans la ruelle du lit, et était à moitié dressé; la tête du cadavre ne portait pas sur l'oreiller, mais seulement sur le bord d'un des coins. Les pieds de ce cadavre, qui était couché sur le dos, posaient sur le coin droit du lit par rapport au cadavre qui se trouvait ainsi placé transversalement. Le bout des pieds n'atteignait pas tout-à-fait le bout du lit; entre eux et le dossier inférieur (le pied du lit), il y avait un épais bourrelet formé par le lit de plumes et le drap fortement déprimé et plissé dans cette partie, comme auraient pu le faire les pieds appuyés et poussés avec force.

« La dépression du lit était également très considérable du côté de la ruelle du lit, et dans la direction du corps. Le bord externe du lit se trouvait ainsi beaucoup plus élevé que le bord interne, et de ce côté on ne remarquait que quelques longs plis qui n'avaient rien d'extraordinaire; dans la ruelle, au contraire, le drap était rempli d'une multitude de petits plis; vers le bas des jambes, il semblait même bouchonné à environ trois à quatre pouces au-dessus des chevilles. Les plis du drap étaient plus multipliés et plus fortement marqués : ils dessinaient exactement les deux jambes, et semblaient indiquer qu'une forte pression, ou serrement, avait eu lieu dans cet endroit; le bord du drap de dessus était ramené vers les jambes et

faisait ainsi un angle rentrant profondément sillonné de plis, comme auraient pu le faire les doigts d'une main qui aurait serré la jambe. Les plis qui dessinaient le bas de la jambe étaient très marqués; ils laissaient des traces sur le drap après qu'il eut été enlevé, et *nous remarquâmes également qu'ils avaient laissé des traces ou sillons sur les jambes.*

« En examinant attentivement le bas des jambes à la hauteur où les plis signalés plus haut existaient, nous avons remarqué plusieurs ecchymoses, particulièrement à la jambe gauche sur laquelle existait une ecchymose triangulaire et d'environ un pouce de côté, à la partie antérieure et externe de la jambe, une autre plus petite antérieure et interne; enfin, une troisième à la partie postérieure et externe. En appliquant la main droite sur cette partie de la jambe, ces diverses ecchymoses semblent correspondre parfaitement avec les parties de la main qui auraient pressé avec le plus de force. Deux ecchymoses existaient seulement à la jambe droite, et toujours à la hauteur des plis observés, l'une à la partie externe antérieure de la jambe; elle présentait seulement une légère rougeur qui disparaissait sous le frottement; l'autre, de trois à quatre lignes de diamètre, était placée sur la crête même du tibia : cette ecchymose était irrégulièrement arrondie.

« Le col offrait une empreinte rougeâtre, d'environ deux pouces de large, qui l'entourait circulairement; sa couleur n'était point uniforme, mais comme marbrée; l'empreinte était plus forte à droite et un peu en avant. Cette partie offre quelques points légèrement ecchymosés. A la naissance du col, en arrière, existent deux légères raies rouges; deux légères blessures existent à la face; l'une au-dessus du nez, à-peu-près entre les deux sourcils; l'autre sur l'arête (le dos) et vers le milieu du nez. Ces blessures

ne nous ont pas paru avoir été faites immédiatement avant la mort.

« Les mains étaient à demi fermées. Nous ne décrivons pas la position des bras parce qu'elle avait été changée avant notre arrivée. La tête était nue, le bonnet de la femme Martin était placé dans le lit sous le coude gauche; ce bonnet était aplati, chiffonné, et semblait avoir subi une pression. Un des coins de l'oreiller, ainsi que le drap de dessous près du traversin, est mouillé par un liquide qui n'a pu être connu. Toute la partie du drap placée sous les reins est également mouillée. Le cadavre était couvert d'une chemise et d'un corset.

« Avant notre arrivée, le sieur Guignon, adjoint au commissaire de police, appelé le premier sur les lieux, avait découvert le cadavre, ainsi qu'il nous l'a déclaré, mais avec précaution, et jusqu'aux genoux seulement. Nous lui avons fait répéter en notre présence cette opération, et il n'en est résulté aucun dérangement dans les plis à la partie inférieure des jambes; seulement, lorsqu'il replaça le drap un peu brusquement, l'air s'engouffra sous la toile, le drap fut soulevé, et les plis de la jambe gauche furent moins sensibles. Cette opération (ce dérangement des draps du lit) aurait donc plutôt diminué la profondeur des plis qu'elle ne l'aurait augmentée; elle n'aurait surtout pu produire l'angle formé par le bord du drap de dessus du côté de la ruelle, lequel avait été débordé en partie, et ramené vers la jambe droite en formant un angle profond, deux ou trois pouces au-dessus de la cheville, ainsi que nous l'avons énoncé ci-dessus. La main appliquée à cet endroit, semblait montrer que le drap aurait été remené par l'extrémité des doigts. L'application de la main, faite sans pression notable dans cet essai, n'a pu occasioner les plis remarqués sur la jambe après l'enlèvement du drap, ainsi que l'a constaté l'un des

médecins présens, en faisant le même essai sur la cuisse.

« Il est à remarquer que le cadavre était couché sur le lit de plumes, lequel était d'une forte épaisseur, et que la dépression considérable qui frappait au premier abord, du côté du bord interne du lit, pouvait être le résultat du poids du corps d'une personne qui se serait couchée dans le lit sans pression étrangère.

« De ce que dessus il a été par nous dressé le présent procès-verbal, etc....., clos à une heure du matin. »

Signé : J. HAUER, juge d'instruction;

G.-V. SAILLARD, procureur du roi; *Diat,* greffier.

Rapport médico-légal de l'examen et de l'ouverture du cadavre de la femme Martin.

« Nous soussignés, docteurs en médecine de la Faculté de Paris, médecin en chef de l'hôpital d'Etampes, et médecin de la maison d'arrêt de la même ville.

« Déclarons nous être transportés aujourd'hui, 1er décembre 1838, à dix heures un quart du soir, en vertu d'une réquisition de M. le commissaire de police d'Etampes, en la maison du sieur Martin, ancien charcutier, sise rue des Trois-Fauchets, à l'effet d'examiner le cadavre de la femme Martin, et d'en constater le genre de mort. L'un de nous (C. Martin), mandé à huit heures et quart du soir, par les nommés Martin et Mouton, avait constaté ce qui suit :

« *Situation du corps.*—Conduit dans une chambre au fond de laquelle était une alcôve à deux lits, sur le lit à gauche, en se dirigeant vers le fond de cette alcôve, il y avait un édredon posé sur l'extrémité supérieure de celui-ci; après l'avoir enlevé, il reconnut que le drap de dessus recouvrait la tête d'une personne et était même replié sous la nuque; cette partie du drap retirée, il s'aperçut que ce

n'était plus qu'un cadavre qui y était couché, cadavre qui fut reconnu pour être celui de la femme Martin. Les traits de la face étaient contractés d'une manière particulière, le bras droit étendu le long du corps, la face palmaire de la main dirigée en avant et les doigts rétractés, le coude gauche appuyé sur le bonnet. Cet examen superficiel achevé, il se retira, et deux heures et demi environ après, nous pûmes constater simultanément les faits ci-dessous décrits.

« M. le procureur du roi, arrivé à dix heures vingt minutes du soir, fit enlever l'édredon, les hardes à usage de femme et les couvertures. L'état du drap de lit ayant présenté des indices pouvant faire supposer que des violences auraient été exercées sur les jambes de la femme Martin, M. le procureur du roi nous engagea à suspendre notre examen. Vers dix heures et demi, M. le juge d'instruction étant survenu, nous commit par une ordonnance en date de ce jour pour procéder à la visite du cadavre de la femme Martin, et donner notre avis sur la cause de la mort.

« Nous remarquâmes que le drap semblait avoir été soulevé jusque vers la partie moyenne des cuisses; sur la partie inférieure de celles-ci et sur les jambes, il est exactement appliqué; sur les jambes surtout, il offre un grand nombre de plis presque tous longitudinaux, fortement imprimés sur la toile; entre celle-ci et dans toute leur longueur, il présente une dépression profonde, et recouvre aussi en se repliant, le tiers antérieur des pieds. Le bord du drap correspondant à la ruelle est comme ramassé et bouchonné au côté interne de la jambe droite; au-dessus de la partie moyenne, ce drap est bordé comme d'habitude sous le lit de plumes, excepté dans le point de la ruelle indiqué; après l'avoir enlevé, nous trouvons que le corps, couché exactement sur le dos, présente une obliquité de gauche à droite, de manière à ce que les pieds soient beaucoup plus

rapprochés de la muraille que la tête; il est recouvert d'un corset encore lacé et d'une chemise dont la partie postérieure est mouillée; les mains presque fermées, les pouces étendus sur les doigts indicateurs; les jambes, appliquées l'une contre l'autre, étendues, sont fortement déprimées dans le lit de plumes qui représente une saillie assez remarquable au-delà des pieds.

« *Etat extérieur du cadavre*.—La tête est découverte, les cheveux mouillés, la face pâle, décolorée; le bonnet affaissé, placé près du bras gauche du cadavre et au bord du lit; les paupières fermées, les yeux sans injection; les pupilles naturelles, la bouche entr'ouverte, la lèvre inférieure un peu affaissé du côté gauche. La cavité buccale n'offre rien d'anormal; la langue ne dépasse pas les arcades dentaires, elle est légèrement contournée à gauche.

« Sur la partie moyenne du front s'observait une érosion de la peau, très étroite, semi-lunaire, de trois à quatre lignes d'étendue, accompagnée d'une ecchymose large comme une pièce de vingt sous. Sur la partie moyenne du nez existait une plaie superficielle, d'un rouge brun, déjà desséchée et de la largeur d'une lentille, sans ecchymose. Ces deux lésions semblaient dater de vingt-quatre heures à-peu-près. Le cou nous offrait une large bande l'embrassant circulairement, et à-peu-près horizontalement, d'un rouge livide, médiocrement prononcée et comme marbrée; à droite et un peu en avant, il y a quelques points très superficiellement ecchymosés; sa largeur est de deux pouces environ; en arrière, elle est d'un rouge plus marqué, ce qui tient à la position du corps. Là aussi, elle se confond avec les sugillations cadavériques qui commencent à se montrer. A la partie inférieure et moyenne, toujours en arrière, au niveau de la vertèbre proéminente, il y avait deux lignes plus foncées, faisant un léger relief,

parallèles entre elles, transversales, écartées de deux lignes, et longues de sept à huit.

« Sur le tronc, les tégumens sont pâles et dans l'état naturel. Sur les membres, tant supérieurs qu'inférieurs, se remarquent un grand nombre de contusions ecchymosées : à la partie moyenne de l'avant-bras droit, à son bord cubital, il en existe une, irrégulièrement arrondie, récente, de cinq lignes de diamètre ; à la partie antérieure et moyenne du bras correspondant s'en voit une peu étendue, récente aussi. La face postérieure de la main du même côté en présente une qui l'occupe presque entièrement, elle est accompagnée de gonflement, et s'étend jusque vers la partie moyenne des doigts. Au milieu du bord cubital de l'avant-bras gauche, on en reconnaît une, semi-lunaire, peu étendue et récente ; une autre, arrondie, d'un *rouge bronzé,* large comme un liard, paraissant dater d'*au moins deux jours*, est située en arrière de l'extrémité inférieure du radius.

« Aux trois quarts antérieurs de la crête iliaque droite, on en voit une ovalaire, transversale, de quinze lignes de longueur ; quatre autres existent vers le grand trochanter et au-dessous ; elles sont peu distantes l'une de l'autre, d'une forme moins régulière et moins large que la précédente. Au tiers inférieur de ce membre, jusqu'au genou, toujours en dehors, on en observe *trois* à *quatre* petites, de quelques lignes de diamètre et à-peu-près rondes. Toutes ces contusions font de *fraîche date.*

« Au-devant de l'extrémité supérieure du tibia droit, on en observe deux, distantes d'un pouce, peu larges, d'un *jaune rougeâtre* et un peu anciennes ; au-dessous du tiers moyen de cette même jambe, on voit en dehors, tout près de la crête tibiale, une surface quadrilatère de douze à quinze lignes, d'une couleur rosée sans ecchymose ; en dedans et un peu plus bas, existe une contusion ré-

cente, irrégulière, de sept à huit lignes; plusieurs plis, en général longitudinaux, bien marqués, correspondant aux plicatures du drap, s'observent encore sur ce membre : l'un de ces plis, et c'est le plus étendu, longe le bord interne du tibia, son fond est d'une légère teinte rose.

« A la cuisse gauche, à ses trois quarts inférieurs et en dehors, une ecchymose lenticulaire et récente ; une autre, en bas et *en dehors* de la rotule, un peu plus large, *jaunâtre*, mais un peu ancienne ; vers la tubérosité du tibia, une égratignure d'*un rouge vif et déjà desséchée*, occupe le tiers de la circonférence du membre ; *elle n'est pas récente*. A l'union du tiers moyen avec le tiers inférieur de jambe, à la face externe de celle-ci, s'observe une ecchymose *transversale*, bien marquée, d'un pouce de diamètre; en dedans, à six lignes de la crête du tibia, en existe une de trois lignes de large environ, arrondie, récente aussi. Enfin, sous le membre, dans la partie correspondante, et au bord externe du tendon d'Achille, on en rencontre une autre analogue à la dernière décrite.

« La partie postérieure du corps est couverte de sugillations cadavériques très prononcées; on les retrouve sur les deux coude-pieds; *la chaleur est presque entièrement conservée*, excepté aux parties découvertes. La rigidité cadavérique commence à se manifester; elle n'est pas cependant encore complète. La partie du lit sur laquelle repose le tronc est fortement mouillée du même liquide que l'oreiller et le haut du drap de dessus. Ce liquide a pénétré à travers le lit de plumes qu'il a mouillé dans presque toute son épaisseur; du reste, là encore il est répandu irrégulièrement, et s'étend peu au-delà du corps. Toutes les ouvertures naturelles, examinées avec soin, ne nous ont présenté rien d'anormal.

« Cette exploration faite, nous avons dû attendre au lendemain, 2 décembre, pour procéder à la nécropsie. L'ou-

verture du cadavre a été faite vingt heures après la mort supposée.

Ouverture du cadavre.

Tête et région cervicale. — « Les tégumens ne sont pas injectés notablement ; la voûte du crâne enlevée circulairement, à l'aide de la scie, nous trouvons que la dure-mère y adhère assez intimement ; les sinus et les vaisseaux de cette membrane, ceux de la pie-mère sont distendus par une assez grande quantité de sang, surtout en arrière, la substance cérébrale est ferme, d'une consistance normale ; elle offre, surtout dans sa partie médullaire, une injection assez vive ; les veines de Galien, les plexus choroïdes sont peu distendus ; les ventricules contiennent un peu de sérosité citrine; le cervelet et la moelle allongée ne présentent rien de remarquable.

« La bouche, ouverte légèrement, on aperçoit à l'entrée du pharynx et sur le voile du palais une couche assez épaisse de *mucosités spumeuses*. La peau du cou ayant été enlevée avec soin, nous n'avons trouvé ni dans son épaisseur, ni dans le tissu cellulaire sous-cutané, ni dans les muscles, de traces d'épanchement, si ce n'est cependant *un point circulaire de trois lignes de diamètre*, sous la peau de la partie latérale gauche du larynx. Les muscles de la partie antérieure de cette région enlevés, cet organe et la partie supérieure de la trachée découverts, n'offrent extérieurement aucune lésion sensible. Il en est de même de l'os hyoïde et de la membrane hyo-thyroïdienne. Nous avons alors procédé à l'ouverture de la poitrine, afin d'examiner les voies respiratoires.

Poitrine. — « Les poumons remplissent exactement le thorax ; le droit offre à sa base d'anciennes adhérences. L'épiglotte est relevée, la glotte libre, la membrane muqueuse laryngienne *injectée ; la trachée-artère exacte-*

ment remplie par une mucosité spumeuse blanche, offre une rougeur assez vive dans sa moitié inférieure. Les bronches, *distendues par des mucosités* SPUMEUSES *et* SANGUINOLENTES, *sont d'un rouge brun à leur surface interne; les deux poumons sont d'un brun foncé,* surtout à leur partie postérieure et inférieure; le droit l'est un peu plus que le gauche; en les incisant, on voit ruisseler sous le scalpel *une quantité prodigieuse de sang spumeux,* mêlé à des mucosités; leur tissu est partout crépitant, les parties les plus engorgées jetées dans l'eau surnagent ce liquide. Le cœur est entièrement vide de sang et assez ferme, les gros troncs vasculaires le sont également, *mais il est à noter qu'à la dissection du cou et à l'ouverture de la poitrine, une énorme quantité de sang noir et fluide* s'était échappée.

Abdomen.—«L'estomac contient environ un demi-verre d'une substance liquide, d'un blanc grisâtre, analogue à de la pâte de farine étendue d'eau, d'une odeur fade légèrement putrescente, sans rien d'alcoolique. La membrane interne de ce viscère est légèrement injectée. Vers l'ouverture cardiaque le duodénum contient une matière chymeuse médiocrement abondante, blanche, d'une consistance moyenne. Sa membrane interne est d'un rouge foncé dans sa partie supérieure, principalement à ses valvules conniventes. Le jéjunum, parfaitement sain, contient les mêmes matières que l'intestin précédent. Dans l'iléon, qui est sain aussi, elles deviennent jaunâtres, un peu plus épaisses et renferment une grande quantité de cosses et de pepins de raisin. Le cœcum est tapissé par une couche peu épaisse de matières fécales, brunes assez fluides. Les parois de cet intestin sont assez injectées; le reste du gros intestin ne contient qu'une petite quantité de fèces de couleur jaunâtre et peu consistantes. Le foie, la rate, les reins sont dans un état parfait d'intégrité. La vessie vaste, renferme au moins un demi-litre d'urine

limpide et pâle ; cette poche est aussi dans l'état normal.

« *Nous avons avec soin disséqué les parties molles correspondantes aux ecchymoses, et nous avons reconnu que partout où elles existaient un sang noir et fluide s'était extravasé dans les chairs ; cette infiltration sanguine était surtout remarquable au niveau du grand trochanter droit ; cependant il était borné par l'aponévrose fascia-lata.*

« Toutes les articulations, et les os examinés avec soin, ne nous ont rien présenté d'extraordinaire.

CONCLUSIONS.

« De l'examen attentif de ces faits, nous croyons devoir conclure :

« 1° Que la femme Martin avait cessé de vivre depuis environ trois à quatre heures à l'époque où nous avons examiné son cadavre ;

« 2° Qu'en raison du défaut d'altérations organiques dans la tête et le ventre, nous pensons devoir attribuer la mort à celles que nous ont offert les viscères contenus dans le thorax, et que l'asphyxie par suspension d'introduction d'air vital dans les poumons l'a déterminée; ce que l'engorgement pulmonaire qui paraît récent, la vive injection de la plupart des canaux aériens, et l'immense quantité de mucosités spumeuses et sanguinolentes que renfermaient ces conduits, nous autorisent à admettre.

« 3° Que, quant à la manière dont cette asphyxie a été produite, bien que nous ne puissions émettre à cet égard que des conjectures, il nous semble assez probable qu'elle a été le résultat d'un lien large, ou peut-être des deux mains serrées fortement autour du cou ; d'un autre côté, la disposition du drap, les sillons imprimés sur la jambe droite surtout, les ecchymoses que présentaient les membres, ecchymoses qui correspondaient, à gauche principalement, aux différentes parties d'une main qui les aurait

embrassées fortement, afin de maintenir le corps dans l'immobilité, et la dépression du lit, viennent encore corroborer cette idée. Il faudrait donc admettre ainsi qu'un crime aurait mis fin aux jours de cette malheureuse femme, et que deux personnes y auraient pris part.

« 4° Il nous paraît extrêmement probable que quel que soit son genre de mort, elle a dû succomber dans le lit où nous l'avons trouvée couchée.

« 5° Que les contusions nombreuses ont dû être produites par l'action plus ou moins forte de corps contondants mousses et d'une surface peu étendue, ayant agi directement, ce qu'explique l'intégrité complète de l'épiderme; il est possible que la plupart aient été faites immédiatement avant la mort, ou quelques heures avant celle-ci, soit dans une chute, soit pendant une lutte. Ce qu'il y a de positif, c'est que quelques-unes étaient plus anciennes, spécialement celles de la face (1). »

Étampes, le 2 décembre 1838.

C. Martin. Bourgeois.

Aux débats qui s'ouvrirent à Versailles, le 1er mars 1839, sous la présidence de M. Moreau, MM. les docteurs Bourgeois et C. Martin, rappelèrent sommairement les faits énoncés dans leur rapport, et persistèrent dans les conclusions motivées qui le terminent. Sur la demande de Me Landrin, avocat de l'accusé, M. le président fit appeler, en vertu de son pouvoir discrétionnaire, M. Vitry, médecin de l'hospice de Versailles, et M. Balzac, médecin de la prison, et donna successivement lecture des conclusions du rapport de MM. les médecins d'Etampes, aux nouveaux experts, en leur demandant leur opinion sur les faits qui

(1) L'analyse chimique a démontré qu'il n'y avait pas eu empoisonnement.

y sont exposés. Voici la réponse de M. Vitry qui fut appelé le premier :

« Deux espèces d'ecchymoses ont été remarquées sur différentes parties du corps, et je n'en peux rien conclure, sinon que les unes sont anciennes et les autres récentes, et on n'en peut rien conclure quant à la strangulation. L'injection du cerveau et l'engorgement des poumons me portent à penser que cette femme a pu succomber à une attaque d'apoplexie. Quant au sillon circulaire remarqué autour du cou, il n'est pas nécessairement la preuve de la strangulation. D'abord il me paraît difficile d'admettre *que cette empreinte*, qui n'a pas été accompagnée d'ecchymose, *et a disparu le lendemain* de la mort, ait pu provenir d'une pression assez forte pour suspendre l'introduction de l'air; mais il y a plus, on a vu des personnes frappées d'apoplexie qui, n'ayant été en aucune façon victimes de violences, portaient néanmoins autour du cou des empreintes circulaires semblables à celle désignée dans le rapport, et parfaitement semblables à la lésion avec empreinte qu'aurait gravée sur le cou la pression des mains ou d'une corde.

« Un de mes confrères de cette ville, M. Navarre, a eu l'occasion de constater récemment ce fait chez un de ses cliens qui a eu une attaque d'apoplexie, et qui avait autour du cou un sillon profond *tout-à-fait semblable* à celui de la femme Martin, si marqué, que *quinze jours après l'attaque, il existait encore;* et mon confrère me disait, en parlant de cette guérison, que si la malheureuse femme eût succombé de suite, on aurait nécessairement cru et affirmé qu'elle avait été étranglée... Pourtant sa mort eût été naturelle.

« Dans le cas dont il s'agit au procès, *il y avait désordre dans le cerveau*, il y avait engorgement des poumons, *et souvent l'apoplexie, surtout quand elle est vive, n'a*

pas d'autres traces. Mon opinion est donc que cette femme n'a vraisemblablement pas été étranglée, mais est morte d'apoplexie. »

M. Balzac est introduit à son tour : « Je pense, dit-il, que les faits constatés ne prouvent ni ne démontrent la mort violente par strangulation ; je pense au contraire que cette femme a pu *et dû succomber à une attaque d'apoplexie*. Je pense enfin que l'empreinte circulaire, très nette et large autour du cou, *se trouve assez fréquemment dans ce genre de mort : j'ai à cet égard l'autorité de mon expérience personnelle*. Je suis dans la ville de Versailles appelé à constater les décès ; à ce titre, j'ai vu beaucoup de cas d'apoplexie, *et j'ai fréquemment vu ce sillon autour du cou des personnes mortes de cette maladie*, fréquemment surtout chez celles qui se livrent aux liqueurs alcooliques. Cette remarque m'a d'autant plus frappé, que dans les premiers temps j'étais effrayé de ces empreintes, et les attribuais au crime. De plus, *chez les sujets qui, par suite d'abus d'eau-de-vie, sont frappés mortellement, on remarque une multitude de petites ecchymoses, ayant parfaitement la forme de celles qu'une pression ou des coups auraient pu produire, et c'est ce qui a été remarqué sur le corps de la femme Martin*. Je pense donc que la femme Martin *n'est probablement pas morte de mort violente, ni étranglée, mais d'*APOPLEXIE. »

Le journal, dans lequel je puise ces détails (1), ajoute qu'un débat vif et long s'engagea au sujet de ces opinions, entre les premiers experts, et MM. Vitry et Balzac. Dans la discussion, M. Vitry aurait même avancé l'assertion suivante à l'appui de son explication : « *La grande quantité de mucosités spumeuses remarquée dans les voies respiratoires chez la femme Martin*, EXCLUT L'IDÉE DE STRANGU-

(1) *Gazette des tribunaux*, 1er mars 1839, page 445.

LATION *qui aurait amené soudainement la mort*, MAIS ELLE PROUVE L'APOPLEXIE!!! »

En transcrivant tous les détails qui précèdent, je me demandais si mes yeux ne me trompaient pas, car chaque assertion, pour ainsi dire, porte avec elle sa réfutation. Je sais personnellement combien les journaux rendent souvent avec inexactitude les dépositions d'experts qui sont obligés d'entrer dans des explications techniques susceptibles par cela même d'être mal comprises. Je pouvais donc croire que celles de MM. Vitry et Balzac avaient été mal interprétées sous plusieurs rapports, à part l'unanimité de leur opinion sur un signe nouveau de la mort par apoplexie, que les médecins de Versailles ont seuls constaté jusqu'à ce jour, et que j'examinerai tout-à-l'heure. Mais j'étais dans l'erreur, et ce qui me paraît encore inadmissible aujourd'hui, en présence des faits nombreux qu'une observation exacte constate chaque jour, a été admis comme un article de foi par le rédacteur d'un journal de médecine. Voici comment s'exprime, à ce sujet, la *Gazette des hôpitaux*, du 16 mars 1839.

« La question, dont on vient de lire les détails, a été jugée comme elle devait l'être, grâce aux lumières des deux médecins distingués de Versailles, MM. Balzac et Vitry, qui ont fait apprécier le jugement des deux premiers experts à leur juste valeur; un premier fait qui frappe dans la déposition des médecins qui soutenaient l'accusation, c'est qu'en découvrant le cadavre quelques momens après la mort, celui-ci *offrait le visage fort pâle et les traits de la figure très contractés*. Cette seule condition suffirait pour prouver que la mort n'a pu avoir lieu par strangulation. Il suffit d'avoir vu un seul exemple de ce cas pour se convaincre que, dans la strangulation comme dans la pendaison, le visage est rouge, boursouflé, injecté; les yeux sont proéminens et les traits de la physionomie jamais rétrac-

tés; il y a écume à la bouche et aux narines, et la langue est tellement hypertrophiée qu'elle sort quelquefois de la bouche. Ajoutons néanmoins que, de ce que ces caractères existent sur un cadavre, on ne peut affirmer d'une manière absolue que le sujet soit mort par la cause en question, mais leur absence autorise suffisamment à se prononcer d'une manière négative.

« L'appréciation de MM. Balzac et Vitry sur la valeur des autres lésions rencontrées sur le cadavre, nous paraît si judicieuse et si exacte, qu'elle n'exige aucun supplément de notre part. Faisons en attendant une réflexion : si le jury eût compté d'une manière absolue sur un premier rapport, n'aurait-il pas condamné un innocent. Quelle aurait été la source d'une pareille erreur? le défaut de connaissances suffisantes en anatomie pathologique. Tant il est vrai que la plupart des questions de médecine légale ne peuvent être bien jugées que par des médecins et chirurgiens consommés dans l'exercice de leur art et dans l'étude approfondie des lois de laphysiologie normale et pathologique! »

Dans une brochure intitulée : *Des médecins légistes, considérés dans leur rapport avec les cours de justice, à l'occasion de l'affaire Laffargé* (1), l'auteur, M. le docteur Bérigny, rapporte cette partie des débats de l'affaire criminelle que j'examine pour justifier la proposition qu'il fait de créer un comité consultatif de médecins légistes, au sein de l'Académie royale de médecine; et, partageant en tous points l'opinion de MM. Vitry et Balzac, et celle de la *Gazette des hôpitaux*, il ajoute les réflexions suivantes (pages 43 et 44) :

« Quoique ce procès soit remarquable par le raisonnement judicieux et éclairé qui a guidé MM. Vitry et Balzac

---

(1) Paris, 1840, in-8, pag. 45, chez Germer Baillière.

vers leurs conclusions, il n'est pas moins vrai qu'il démontre combien est grande la latitude d'opinions laissée par la justice au médecin légiste.

« Admettons que cette affaire se fût présentée à une autre cour d'assises, l'accusé s'en fût-il ainsi tiré? nous pouvons répondre non, en toute sûreté. Car *il n'existe pas dans tous les ouvrages sur la médecine légale* aux articles qui traitent de la strangulation *de telles explications*, et il est presque certain que d'autres médecins appelés dans cette affaire n'eussent pas eu l'occasion d'observer comme MM. Vitry et Balzac, *que des individus frappés d'apoplexie survenue sans causes violentes, portaient néanmoins autour du cou des empreintes circulaires* PRÉCISÉMENT SEMBLABLES *à celles désignées dans le rapport de MM. Martin et Bourgeois, et parfaitement semblables à la lésion avec empreintes qu'aurait gravée sur le cou la pression d'une main ou d'un cordon; alors l'accusé eût donc été condamné.*

« D'un autre côté, dit M. Bérigny, puisque toute opinion médicale peut avoir de la valeur vis-à-vis de la cour, qui ose assurer que dans une autre cause où les mêmes circonstances se fussent trouvées interverties, les conclusions médico-légales n'eussent pas tourné au détriment de l'innocent..... Nous apprécions les explications et les lumières de nos confrères de Versailles; aussi ce fait remarquable a-t-il pour nous une double valeur, car en même temps qu'il vient à l'applui des réflexions faites précédemment, il nous apprend encore une observation scientifique. »

DISCUSSION DES FAITS ET DES ARGUMENS QUI VIENNENT D'ÊTRE EXPOSÉS.

Si, comme on le voit, toutes les explications de MM. les experts de Versailles ont pu être admises sans contradiction aucune par des médecins qui sont véritablement les seuls

juges compétens dans semblables questions, on doit être moins surpris qu'elles aient eu gain de cause auprès du ministère public et du jury. Cependant je n'hésite pas à affirmer qu'une appréciation juste et rigoureuse des faits devait conduire à une conclusion entièrement opposée, car tout dans cette affaire concourt à établir qu'il y a eu mort violente, et qu'elle est résultée, comme l'ont pensé avec raison MM. les experts d'Etampes, de l'asphyxie par strangulation. Un examen raisonné des circonstances principales mentionnées dans les deux procès-verbaux que j'ai transcrits, ainsi que des interprétations qu'on en a données, justifiera en tous points cette opinion.

§ I. *Situation et état extérieur du cadavre.*

Je rappellerai d'abord que dans toute enquête médico-légale qui a pour objet la détermination des causes de la mort d'un individu, ce n'est pas seulement dans l'état des organes du cadavre que l'expert doit rechercher la solution qui lui est demandée, ses investigations doivent porter aussi sur l'ensemble des conditions au milieu desquelles la mort paraît avoir eu lieu. C'est de la réunion ou du rapprochement de tous ces faits que l'on peut tirer des inductions fondées.

Or, MM. les experts de Versailles n'ont tenu aucun compte, ou dit à peine quelques mots, de plusieurs circonstances qui, dans l'espèce, étaient pourtant fort graves et bien importantes à considérer; je veux parler du désordre du lit, de la situation du cadavre sur le lit et des lésions nombreuses qui existaient sur le tronc et les membres.

1° *Ecchymoses.*—Relativement à ces dernières, M. Vitry se borne à dire : « Deux espèces d'ecchymoses ont été remarquées sur différentes parties du corps, et je n'en peux rien conclure, sinon que les unes sont *anciennes* et

les autres *récentes,* et on n'en peut rien conclure quant à la strangulation. » Pour M. Balzac, elles n'ont aucune signification importante, parce que « chez les sujets qui, par suite d'abus d'eau-de-vie, sont frappés mortellement, on remarque une multitude de petites ecchymoses ayant parfaitement la forme de celles qu'une pression ou des coups auraient pu produire, et c'est ce qui a été remarqué sur le cadavre de la femme Martin. »

Avant de discuter la valeur de ces assertions, je ferai observer que les contusions et excoriations signalées à la surface du corps étaient au nombre de VINGT-SEPT; qu'*à l'exception de celle* qui était située en bas *et en dehors* de la rotule gauche, et dont la couleur était *jaunâtre,* TOUTES *les autres étaient récentes,* et, d'après leurs caractères, pouvaient dater de quelques heures avant la mort.

En disant d'une manière générale que parmi les ecchymoses observées, les unes étaient anciennes et les autres récentes, M. Vitry n'a pas parlé de la différence que présentaient, sous le rapport de leur nombre, celles qui étaient récentes et celles qui paraissaient un peu plus anciennes, quoique MM. les experts d'Etampes l'aient suffisamment indiqués dans leur procès-verbal. Cette distinction était cependant importante à établir; car, à part, *deux excoriations* avec une ecchymose à la face, qu'il font remonter à vingt-quatre heures, *une ecchymose* située au poignet gauche, qui remonterait au moins à deux jours, *deux autres* au-devant de la partie supérieure de la jambe droite, qu'ils disent être un peu anciennes, *une* analogue au-dessous et en dehors de la rotule gauche; enfin, *une longue excoriation* qui occupe le tiers de la circonférence du même genou, MM. les experts d'Etampes considèrent les *vingt* autres contusions comme tout-à-fait récentes.

Mais les caractères des lésions qui occupaient la face ne différaient pas de ceux des blessures semblables qu'on

voyait dans les autres régions, et d'après la couleur d'un *rouge vif* de l'excoration du genou gauche, il est évident qu'elle correspondait aussi à une époque très rapprochée de celle de la mort. Quant à l'ecchymose du poignet gauche, c'est évidemment à cause de sa couleur *rouge bronzé*, qu'on l'a regardée comme datant de *deux jours;* c'est aussi d'après la teinte *jaune-rougeâtre* de celles de la jambe droite, que MM. les experts d'Etampes ont jugé ces dernières *un peu anciennes*. Mais je dois dire que les exemples nombreux que j'ai eus sous les yeux, et j'en rapporterai un avec détail à la fin de ce mémoire, m'ont démontré que cette coloration de la peau en *rouge-bronzé* ou *jaune-rougeâtre*, existe assez souvent à la suite de contusions *toutes récentes;* en sorte que dans une chute, où dans une lutte où des coups multipliés ont été portés sur diverses régions du corps, on voit des contusions évidemment de la même date présenter cette coloration *rouge bronzée* à côté d'autres qui ont produit sur la peau une teinte *violacée* plus ou moins foncée.

Le nommé B... est trouvé mort au pied de son escalier, et son corps présentait un nombre considérable d'ecchymoses sur le tronc et les membres. L'enquête judiciaire et l'autopsie démontrèrent que la mort était le résultat d'une chute accidentelle due à l'ivresse. B... était tombé par-dessus la rampe de l'escalier du second étage, en rentrant chez lui à une heure avancée de la nuit. Parmi les ecchymoses causées par les chocs répétés du corps contre les bords et les sinuosités de la rampe, il y en avait plusieurs dont la teinte *rouge-bronzé* contrastait de la manière la plus tranchée avec la couleur *violette* de celles qui les avoisinaient. Or, toutes dataient manifestement de la même époque.

Comme je viens de le dire, dans plusieurs cas d'assassinat où des coups nombreux et plus ou moins violens avaient

précédé la mort, j'ai eu l'occasion de faire ausssi cette remarque, et alors il m'a semblé que le sang infiltré sous la peau était un peu moins noir que celui des ecchymoses violacées. Cette différence dans la couleur *primitive* de l'ecchymose cutanée produite peu de temps avant la mort, résulterait-elle de ce que l'infiltration sanguine provient surtout de la déchirure de quelques vaisseaux artériels et non veineux? Ce fait ne me paraît pas invraisemblable.

Quoi qu'il en soit, il est évident pour moi, contrairement à l'opinion de MM. les experts d'Etampes et de Versailles, *que toutes les traces de violences* observées sur le cadavre de la femme Martin, à l'exception *d'une seule,* étaient *récentes,* et coïncidaient avec une époque rapprochée de celle de la mort.

Mais, dira-t-on, il importe peu que toutes ces ecchymoses, que vous considérez comme autant de traces de violences, n'aient daté que de quelques heures avant la mort, puisqu'il est établi par l'instruction que la femme Martin se livrait habituellement à l'abus des boissons alcooliques, et que l'accusé déclare que le jour même de sa mort, sa femme avait pris de l'eau-de-vie avec excès. Or, M. Balzac affirme que « chez les sujets qui, par suite d'abus d'eau-de-vie, sont frappés mortellement, on remarque une multitude de petites ecchymoses *ayant parfaitement la forme celles qu'une pression ou des coups auraient pu produire.* » J'ignore si c'est la même raison qui a fait dire à M. Vitry, en parlant de ces ecchymoses, « *qu'on n'en pouvait rien conclure quant à la strangulation.* »

Mais MM. les docteurs savent, comme moi, qu'en terminant leur rapport, MM. les experts d'Etampes disent : « *Nous avons avec soin disséqué les parties molles correspondantes aux ecchymoses, et nous avons reconnu que* PARTOUT *où elles existaient, un sang noir et fluide s'était extravasé dans les chairs ; cette infiltration sanguine était surtout re-*

marquable au niveau du grand trochanter droit; cependant il était borné par l'aponévrose fascia lata. »

Eh bien! je nie formellement qu'il ait jamais été prouvé par l'autopsie, et MM. les experts de Versailles ne disent pas que ce soit par ce moyen qu'ils l'aient constaté, que les cadavres d'individus qui succombent à la suite d'excès alcooliques, aient offert dans quelque région que ce soit, des lésions *spontanées ayant la moindre analogie avec celles qui ont été observées sur le cadavre de la femme Martin*, qu'en un mot pareilles altérations soient des lésions cadavériques propres à ce genre de mort. On peut bien remarquer sur la peau de la face ou du tronc, une teinte plombée, ou uniformément violacée peu intense, due à un pointillé de même couleur, et qui a dans quelques parties une apparence pétéchiale. Mais si l'on ne se borne pas à une simple inspection de la surface du corps, et qu'on incise les tégumens, on reconnaît que ces taches *miliaires* ne dépassent pas l'épaisseur du derme, et n'occupent pour la plupart que sa couche superficielle.

Il est donc impossible de les assimiler aux ecchymoses avec infiltration de sang dans le tissu cellulaire sous-cutané, qui existaient sur le cadavre de la femme Martin. Si l'on ajoute que ces traces manifestes de violences extérieures étaient au nombre de *vingt-six*; que, par leur situation, beaucoup d'entre elles, et les plus étendues surtout, s'expliquent bien plus naturellement par des coups portés ou des pressions exercées sur le corps, que par des chutes que la femme Martin aurait faites dans un état d'ivresse; telles sont, par exemple, cette large ecchymose avec gonflement, qui occupait toute la face dorsale de la main gauche; celle de la partie antérieure et moyenne du bras droit; celles qui se trouvaient placées sur les faces latérales du tronc, et des membres, plus ou moins rapprochées des poignets et des coude-pieds, etc.; que toutes étaient récentes;

si l'on rapproche, dis-je, ces diverses particularités, n'est-on pas autorisé à conclure, comme MM. les experts d'Étampes, que ces contusions étaient le résultat d'une lutte qui avait précédé la mort.

2° *Liquide qui mouillait le lit et le cadavre.* — Ce fait n'explique-t-il pas à son tour une circonstance qui ne paraît pas avoir été l'objet d'investigations particulières, je veux parler de ce liquide *qui n'a pu être connu* (procès-verbal de M. le procureur du roi), lequel mouillait tous les cheveux du cadavre, ainsi que l'oreiller, le haut du drap de dessus, toute la partie postérieure du corps seulement, et qui avait pénétré en grande partie l'épaisseur du lit de plumes. Ce liquide ne provenait-il pas de lavages qui auraient été faits pour faire disparaître des traces résultant du froissement du corps contre le sol, pendant la lutte qui aurait précédé le transport de la femme Martin sur son lit?

3° *Désordre du lit.* — Enfin, si la mort a été causée par une attaque d'apoplexie, comme le disent MM. les experts de Versailles, il y a eu cet affaissement général du corps, cette torpeur qui persistent toujours alors dès le début jusqu'à la mort par suite de l'état comateux et de la paralysie plus ou moins complète des membres; comment donc se rendre raison du désordre du lit? Comment la tête se trouvait-elle recouverte par le drap, et celui-ci replié sous la nuque? Qui avait rejeté l'oreiller de côté, froissé et comme *bouchonné* le drap dans sa partie inférieure, au niveau du bas des jambes sur lesquelles les plis plus multipliés avaient laissé des *traces ou sillons* d'autant plus semblables à ceux qu'eût pu produire une constriction exercée avec ce drap, qu'il existait à la même hauteur plusieurs ecchymoses, et spécialement autour du bas de la jambe gauche?

Je ne poursuivrai pas plus loin cet examen des faits dont MM. les experts de Versailles n'ont tenu aucun compte

dans l'appréciation qui leur était demandée. Je crois en avoir dit assez pour qu'on puisse juger, d'une part, que l'explication qu'ils en ont donnée est complètement erronée, et que ces faits ne devaient pas être considérés aussi légèrement quand il s'agissait de soutenir une opinion contradictoire; et d'autre part, pour qu'on apprécie si MM. les experts d'Etampes n'étaient pas fondés à tirer de ces faits les conséquences qu'ils en ont déduites, et exposées dans leur rapport.

§ II. *De l'impression circulaire du cou, ou du signe de strangulation observé sur le cadavre.*

Dans l'énumération des traces de violences observées sur le corps de la femme Martin, je n'ai pas compris celle-ci parce qu'elle était d'un genre différent, et que son importance exigeait un examen particulier. On lit dans le rapport de MM. les experts d'Etampes : « Le cou nous offrait une large bande, l'embrassant circulairement et à-peu-près horizontalement, d'un rouge livide, médiocrement prononcée, et comme marbrée. A droite et un peu en avant, *il y a quelques points très superficiellement ecchymosés :* sa largeur est de deux pouces environ ; en arrière, elle est d'un rouge plus marqué, ce qui tient à la position du corps. Là aussi, elle se confond avec les sugillations cadavériques qui commencent à se montrer. A sa partie inférieure et moyenne, toujours en arrière, au niveau de la vertèbre proéminente, il y avait deux lignes plus foncées, faisant un léger relief, parallèles entre elles, transversales, écartées de deux lignes, et longues de sept à huit..... La peau du cou ayant été enlevée avec soin, nous n'avons trouvé ni dans son épaisseur, ni dans le tissu cellulaire sous-cutané, ni dans les muscles, de traces d'épanchement, si ce n'est cependant *un point circulaire de trois*

lignes de diamètre sous la peau de la partie latérale gauche du larynx. »

C'est spécialement ici que l'interprétation donnée par MM. les experts de Versailles a fait crouler toute l'accusation; le ton affirmatif de leur déclaration, l'unanimité de leur avis, devaient nécessairement atténuer des doutes défavorables à l'inculpé. Voyons donc si une opinion, qui a été aussi grave par ses conséquences qu'elle a paru étrange à tous les praticiens vraiment observateurs, était réellement fondée. La discussion doit en être d'autant plus approfondie, que l'intérêt de la vérité et de la justice exige qu'on démontre, si elle est inexacte, que cette opinion porte avec elle sa réfutation complète; en la laissant se propager, on créerait un antécédent déplorable. Si mes paroles m'attiraient le reproche que je viens d'adresser à la déclaration de MM. les experts de Versailles, je répondrais que je puise mon assurance dans la bonté de la cause que je viens défendre, et qui paraîtra telle, je n'en doute pas, aux yeux de tous ceux qui liront les détails dans lesquels je vais entrer.

Suivant M. Vitry : « Il est difficile d'admettre que cette *empreinte,* qui n'a pas été accompagnée d'ecchymoses et *a disparu le lendemain de la mort,* ait pu provenir d'une pression assez forte pour suspendre l'introduction de l'air. »

Ainsi, c'est parce que cette empreinte n'aurait pas été accompagnée d'ecchymoses, et que sa trace a disparu le lendemain de la mort, que M. Vitry en conclut qu'elle n'a pu provenir d'une pression assez forte pour intercepter le passage de l'air. Mais ne conçoit-on pas très bien qu'une pression puisse être exercée sur le cou avec un corps à large surface, de manière à intercepter l'introduction de l'air dans les poumons, sans qu'elle doive produire *nécessairement* des ecchymoses sous-cutanées? D'ailleurs

des faits nombreux prouvent qu'une constriction *modérée* du cou suffit pour déterminer une strangulation mortelle. Ainsi, les observations rapportées par Fleischmann (1), et les expériences qu'il a faites sur lui-même, démontrent que la pression qui porte plus particulièrement entre l'os hyoïde et le cartilage thyroïde, ou bien sur la trachée-artère, peut causer une asphyxie complète en peu d'instans. Voici des exemples qui confirment en tous points ces résultats de l'expérimentation.

Mon collègue, M. Villeneuve, communiqua à l'Académie royale de médecine (séance du 25 juillet 1826), un cas de suicide par strangulation sans suspension du corps, dont le sujet était un mélancolique qui s'étrangla en se serrant le cou avec deux cravates, maintenues par plusieurs nœuds sans rosette, situés les uns du côté de l'épaule droite, les autres au-devant du cou.

Louyer-Villermay cita à l'appui de ce fait, l'exemple d'un aliéné qui s'étrangla de même dans sa loge, à l'aide d'une ficelle qu'il avait maintenue avec un bâton.

Je rapportai, dans la même séance, un cas analogue que j'avais observé à l'hôpital d'Angers, en 1816. C'était aussi un aliéné qu'on trouva dans sa loge, couché en travers sur son lit, étranglé avec une simple ficelle qui passait au-dessous du larynx, et dont la constriction avait été opérée à l'aide de l'os d'une cuisse de volaille, qui faisait de la sorte l'office de garrot.

M. Nacquart cita ensuite un exemple du même genre; mais c'était une fourchette qui avait servi de tourniquet.

A l'occasion de ces faits, M. Villermé rappela que ce

---

(1) Des différens genres de mort par strangulation; *Annales d'hygiène et de médecine légale*, t. VIII, p. 412 et suiv., ann. 1832. — Supplément à ce mémoire; *ibid.*, page 430.

mode de suicide était commun à Cordoue, où on l'appelle *se garotter*. (1)

Un exemple bien concluant comme preuve de ce fait, que la strangulation n'exige pas pour être promptement mortelle une constriction bien forte du cou, a été observé par M. Rendu (2). Le sujet était également une aliénée, qu'une infirmité, datant de sa naissance, avait privée presque entièrement de l'usage de la main droite; nonobstant cette infirmité, qui lui ôtait nécessairement beaucoup de force, elle s'était étranglée avec un fichu plié en cravate, dont les chefs, d'abord noués en avant, avaient été ramenés et noués derrière le cou.

Maintenant, si on réfléchit à la position dans laquelle se trouve alors l'individu quel qu'il soit qui met ainsi fin à ses jours, il est évident que bien avant que la constriction du cou soit assez forte pour produire la suffocation, il éprouve nécessairement un état d'angoisse et de torpeur qui lui ôte toutes ses forces, et le met conséquemment dans l'impossibilité absolue d'augmenter davantage l'étreinte du lien, quelle que soit l'énergie de la volonté qui a dirigé le suicide. Ces faits prouvent donc péremptoirement qu'une pression du cou *modérée*, mais suffisamment prolongée, peut de la sorte causer la mort.

Ces résultats s'appliquent en tous points à l'homicide par strangulation, car la force de la constriction est alors en raison directe de la violence des efforts de la

---

(1) Compte-rendu des séances de l'Académie royale de médecine inséré dans les *Archives générales de médecine*, tom. XI, pag. 641 et 642, ann. 1826.

(2) Suicide par strangulation, observé à l'Hôtel-Dieu, chez une femme privée presque entièrement de l'usage de la main droite. *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, tom. X, p. 152, ann. 1833.

victime qui cherche à se dégager des mains de son assassin. Or, si la femme Martin était depuis le matin dans un état d'ivresse presque complète, elle ne pouvait faire aucune résistance sérieuse, et on comprendra mieux encore que dans cet état une constriction soutenue, exercée sur le cou, n'a pas eu besoin d'être très violente, et portée au point de produire des ecchymoses, pour déterminer la suffocation.

D'ailleurs, qui ne sait aujourd'hui que dans la pendaison l'existence d'ecchymoses au-dessous de l'empreinte du lien est un fait pour ainsi dire *exceptionnel* par sa rareté? et, là cependant, existe une pression dont l'action contondante devrait être d'autant plus prononcée que la surface comprimée est ordinairement très étroite, et que le poids du corps entier accroît incessamment l'intensité de cette compression. Une constriction du cou suffisante pour causer la mort, ne détermine donc pas nécessairemen tdes ecchymoses au-dessous de la peau.

Mais c'est sans doute par erreur que M. Vitry a dit qu'il n'y avait pas d'ecchymose : « *Il en existait une de trois lignes sous la peau de la partie latérale gauche du larynx, et à droite et un peu en avant, il y avait encore quelques points très superficiellement ecchymosés.* » Je n'ai vu non plus dans aucun des procès-verbaux que l'empreinte circulaire et horizontale du cou *avait disparu le lendemain de la mort*, comme M. Vitry l'a avancé. En parlant de la dissection de cette partie du corps, MM. les experts d'Etampes s'expriment, au contraire, de manière à prouver que *cette empreinte existait lors de l'autopsie.* Ainsi donc, les deux conditions qui auraient pu, suivant M. Vitry, prouver que, dans l'espèce, il y avait eu une pression assez forte pour causer une suffocation mortelle, existaient sur le cadavre de la femme Martin.

C'est en discutant la valeur de cette empreinte circu-

laire du cou que MM. les experts de Versailles ont émis sans aucune hésitation cette assertion inconcevable dans l'état actuel de la science, savoir : *Que chez les individus frappés d'apoplexie, on voit quelquefois autour du cou des empreintes circulaires* SEMBLABLES A CELLE QUI EST DÉCRITE dans le rapport de MM. les experts d'Etampes, ET PARFAITEMENT SEMBLABLES A LA LÉSION AVEC EMPREINTE QU'AURAIT GRAVÉE SUR LE COU LA PRESSION DES MAINS, OU D'UNE CORDE.

Comme exemple, M. Vitry cite, d'après M. le docteur Navarre, le cas d'une femme qui, à la suite d'une attaque d'apoplexie, avait autour du cou un SILLON PROFOND, *tout-à-fait semblable à celui de la femme Martin, si marqué, que quinze jours après l'attaque, il existait encore.* Enfin, M. Balzac pense que l'*empreinte circulaire très nette et* LARGE *autour du cou, se trouve assez fréquemment dans ce genre de mort. J'ai, à cet égard,* a-t-il ajouté, *l'autorité de mon expérience personnelle. Je suis, dans la ville de Versailles, appelé à constater les décès; à ce titre, j'ai vu beaucoup de cas d'*APOPLEXIE, *et* J'AI FRÉQUEMMENT VU CE SILLON AUTOUR DU COU DES PERSONNES MORTES DE CETTE MALADIE. »

Je ferai d'abord remarquer que le cas observé par M. Navarre n'est aucunement comparable à celui qui nous occupe, car il y avait là un *sillon profond,* et ici une simple *empreinte large de deux pouces;* cette dernière *avait cessé d'exister le lendemain de la mort,* suivant M. Vitry, tandis que le sillon *persistait encore quinze jours après l'attaque,* chez la malade de M. Navarre. Il n'y a donc, je le répète, aucune parité entre les deux faits, et cet exemple est absolument sans application à l'espèce dont il s'agit.

J'arrive maintenant à l'assertion la plus grave, et qui, je le dis sans hésiter, est entièrement inexacte. L'apoplexie est une maladie assez fréquente pour que tous les médecins aient eu l'occasion de l'observer; par cela même que

cette affection est commune, elle est mieux connue, tous ses symptômes ont été soigneusement étudiés. Eh! bien, que l'on consulte tous les auteurs qui ont fait des recherches spéciales et qui ont écrit sur ce sujet, que l'on interroge tous les praticiens qu'une longue expérience dans les hôpitaux a mis à même de faire des observations répétées sur cette maladie, et je ne crains pas d'affirmer qu'aucun ne dira qu'il ait *jamais* remarqué autour du cou des apoplectiques *un sillon circulaire où des empreintes semblables à celles qu'aurait produites la pression violente des mains ou d'une corde.*

M. Balzac, qui dit cependant avoir vu *fréquemment* alors cette lésion particulière, invoqua, à l'appui de cette assertion, l'*autorité de son expérience personnelle*, comme médecin vérificateur des décès de la ville de Versailles. Mais je lui opposerai l'*autorité de l'expérience de tous les médecins vérificateurs de la ville de Paris.* Comment expliquera-t-il que sur un nombre de décès qui n'est pas moins de *quatorze à seize cents* environ *par mois*, décès parmi lesquels la proportion relative des morts par apoplexie, est incomparablement supérieure au nombre des cas de ce genre de mort à Versailles, car la population de cette ville ne représente pas la moitié de celle de chacun des douze arrondissemens de Paris; comment, dis-je, pourra-t-il faire admettre qu'un signe aussi apparent que l'est celui dont il s'agit, qui occupe une région constamment découverte sur tous les cadavres, lors de la vérification du décès, et que l'examen le plus superficiel suffit pour faire remarquer, ait ainsi échappé jusqu'ici à l'attention de tant de médecins!!!

Cependant, m'objectera-t-on, le fait signalé par MM. les experts de Versailles est trop matériel pour qu'on puisse nier qu'ils l'aient observé. A moins d'arguer de faux leur déclaration, il faut bien l'admettre; une semblable pensée

est d'autant plus loin de moi, que j'ai observé aussi le phénomène qui a causé leur erreur; c'est ce qui m'autorise à penser que l'assertion contre laquelle je m'élève repose sur le fait bien connu dont je vais parler, mais qu'ils ont mal observé.

Il apparaît *quelquefois* sur le cou des apoplectiques une infiltration sanguine qui a très vraisemblablement été la cause de l'interprétation que je combats. En effet, tous les observateurs ont signalé, parmi les lésions que peuvent présenter les cadavres de sujets morts rapidement d'apoplexie, de larges ecchymoses sur le cou, la poitrine et même les membres. Je ne doute donc pas que ce soit une ecchymose de ce genre, qui pouvait correspondre au pli transversal plus ou moins profond qui existe au-devant du cou par l'effet de la flexion de la tête, qu'il faut attribuer l'explication de MM. les experts de Versailles. Mais il est de la dernière inexactitude d'assimiler une semblable altération à l'empreinte ou au sillon que produit l'impression des mains, ou une constriction circulaire du cou avec une corde.

Parmi les faits que j'ai observés, je citerai comme exemple, le suivant, qui prouve de la manière la plus évidente combien cette comparaison est inadmissible.

STRANGULATION AVEC CONSERVATION DU LIEN AUTOUR DU COU.

Le 13 juin 1839, l'autorité fut avertie que la veuve Marin, marchande de vin, à la Briche, commune d'Epinay, avait été assassinée dans son domicile, la nuit précédente. Les assassins étaient entrés par un trou fait au toit pendant que cette femme dormait, et il leur fut d'autant plus facile d'arriver jusqu'à elle sans la réveiller, qu'elle était très sourde. Une enquête judiciaire fut aussitôt ordonnée, et j'accompagnai sur les lieux M. Garnier-Dubourgneuf, juge d'instruction, qui m'avait commis avec

M. le docteur Godard pour procéder à l'autopsie, et constater la cause de la mort.

Il existait sur le tronc et les membres de nombreuses ecchymoses dénotant une lutte prolongée, et une entre autres dans la région parotidienne gauche, qui résultait d'un coup qui avait dû être assez violent pour étourdir complètement la veuve Marin. Ce fut alors sans doute que le cou fut serré avec force avec un large ruban de fil bleu, arrêté par plusieurs nœuds. La constriction avait été telle que ce cordon, qui passait au-dessous du larynx, avait déprimé et aplati complètement les deux cerceaux supérieurs de la trachée-artère; le sillon horizontal et circulaire qu'il avait formé autour du cou, avait trois lignes de largeur, sa profondeur n'était pas moins de six à huit lignes, et toute la peau, au-dessous de ce sillon profond, était blanchâtre, parcheminée, *sans ecchymose*.

Dans ce cas, comme on le voit, se trouvaient réunies deux circonstances bien propres à produire une extravasation de sang dans l'épaisseur de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané; je veux parler de l'intensité extrême de la constriction et de la persistance de cette strangulation par le lien qui était resté fixé au cou; et pourtant, il n'y avait pas d'ecchymoses, mais bien un état parcheminé et une couleur blanchâtre de la peau du sillon, tout-à-fait semblables à ce qu'on observe chez les pendus, phénomènes qui n'ont pas la moindre analogie avec la lésion qui a été l'objet de la confusion qu'ont faite MM. les experts de Versailles.

En discutant la valeur de leur assertion, j'ai dû raisonner dans l'hypothèse qu'ils ont admise pour expliquer la mort de la femme Martin. Mais, s'il est démontré de la manière la plus claire que sa mort n'a point été le résultat d'une *apoplexie*, toutes les interprétations que MM. les experts de Versailles ont basées sur ce fait, restent sans

application, et l'empreinte circulaire du cou avec ecchymoses sur les côtés droit et gauche du larynx, reprend toute la signification que MM. les experts d'Etampes lui avaient donnée.

Il demeurera dès-lors incontestable qu'il ne pouvait y avoir aucune analogie entre cette empreinte et les lésions spontanées qui peuvent exister dans un genre de mort qui n'a point été celui de la femme Martin. Il me suffira de citer quelques lignes du rapport de MM. les experts d'Etampes pour le prouver sans réplique.

§ III. *La mort n'a point été le résultat d'une apoplexie.*

Voici la partie des détails de l'autopsie qui a trait à cette question.

« Les tégumens ne sont pas injectés notablement; la voûte du crâne, enlevée circulairement à l'aide de la scie, nous trouvons que la dure-mère y adhère assez intimement; les sinus et les vaisseaux de cette membrane, ceux de la pie-mère, sont distendus par une assez grande quantité de sang, surtout en arrière; la substance cérébrale est ferme, d'une consistance normale; elle offre, surtout dans sa partie médullaire, une injection assez vive. Les veines de Galien, les plexus choroïdes, sont peu distendus; les ventricules contiennent un peu de sérosité citrine; le cervelet et la moelle allongée ne présentent rien de remarquable. »

Et c'est d'après une semblable description, dont les détails attestent tout le soin avec lequel l'autopsie a été faite par MM. les experts d'Etampes, que M. Vitry conclut qu'*il y avait désordre dans le cerveau;* que la mort a été déterminée par l'*apoplexie*, opinion qui a été tout aussi explicite de la part de M. Balzac!! Mais, comme je l'ai dit précédemment, l'apoplexie est une maladie tellement connue, qu'il est impossible de se mé-

prendre sur ses caractères anatomiques. MM. les experts de Versailles savent aussi bien que moi que cette maladie consiste dans une hémorrhagie plus ou moins circonscrite qui fait irruption dans une partie du cerveau. Où donc existait-il un *foyer apoplectique?* NULLE PART. La réplétion des vaisseaux sanguins n'était même pas très considérable; la sérosité des ventricules était en petite quantité, de couleur citrine et nullement sanguinolente; les plexus veineux de ces cavités n'étaient aucunement injectés.

Il n'existait donc même pas l'ensemble des caractères propres à l'état morbide, qu'on nomme *congestion cérébrale;* à plus forte raison doit-on affirmer, contrairement à l'opinion de MM. les experts de Versailles, que la mort n'a point été le résultat de l'apoplexie.

§ IV. *Le cadavre offrait tous les signes de la mort par asphyxie.*

MM. les experts d'Etampes sont encore entrés ici dans des détails tellement précis et circonstanciés, que je ne puis comprendre qu'il ait existé quelque doute sur un fait aussi manifeste. Voici ce qu'ils ont constaté :

« Les poumons remplissent exactement le thorax : tous les deux sont d'un brun foncé, surtout à leur partie postérieure et inférieure; le droit l'est un peu plus que le gauche. La membrane muqueuse laryngienne est injectée; la trachée-artère, *exactement remplie par une mucosité spumeuse blanche, offre une rougeur assez vive dans sa moitié inférieure.* LES BRONCHES DISTENDUES PAR DES MUCOSITÉS SPUMEUSES ET SANGUINOLENTES, SONT D'UN ROUGE BRUN A LEUR SURFACE INTERNE. En incisant les poumons, on voit ruisseler sous le scalpel *une quantité prodigieuse de sang spumeux,* mêlé à des mucosités. Le cœur et les gros vaisseaux sont vides de sang, mais il est à noter qu'à la dis-

section du cou et à l'ouverture de la poitrine, *une énorme quantité de sang noir et fluide s'était échappée.* »

Il est impossible de trouver réunis d'une manière plus complète, tous les caractères que présentent les poumons, dans l'asphyxie par suffocation ou strangulation. La couleur brune de la membrane muqueuse des ramifications bronchiques, les mucosités spumeuses et sanguinolentes qui les distendaient, ne sont-ils pas autant de phénomènes qui résultent d'efforts respiratoires convulsifs et prolongés. Aussi sont-ils d'autant plus prononcés que la mort a été moins rapide.

Ce fait est tellement consacré par l'expérience et l'observation, que je ne réfuterai pas une assertion que le journal à mise à ce sujet à la bouche de M. Vitry; je suis convaincu qu'il y a eu erreur dans la rédaction de cette partie des débats, car dire que « *la présence des mucosités spumeuses remarquées dans les voies respiratoires de la dame Martin* EXCLUT L'IDÉE DE STRANGULATION ET PROUVE L'APOPLEXIE », serait un véritable contre-sens en diagnostic et en logique médicales.

Réfuterai-je maintenant les argumens à l'aide desquels la *Gazette des hôpitaux* est venue en aide à MM. les experts de Versailles? Mais déjà leur réfutation se trouve dans l'historique de la mort de la femme Martin. En effet, je crois avoir démontré que les conclusions de MM. les experts d'Etampes étaient fondées, et que tout concourt à établir que la mort de la femme Martin a été le résultat de l'asphyxie par strangulation. Or, suivant la *Gazette,* « il suffit que *la face ait été pâle et les traits de la figure contractés pour prouver que la mort n'a pu avoir lieu par strangulation,* parce que dans la pendaison, comme dans la strangulation, le visage est rouge, boursouflé, injecté, les yeux sont proéminens, et les traits de la physionomie jamais rétractés; il y a écume à la bouche et aux

narines, et la langue est tellement hypertrophiée, qu'elle sort quelquefois de la bouche. »

Tels sont, en effet, les signes qui ont été longtemps considérés comme caractéristiques de ces deux genres de mort, signes que la plupart des auteurs ont successivement indiqués en se copiant les uns les autres, au lieu de recourir aux lumières de l'expérience. Mais l'examen comparatif d'un grand nombre de faits a montré que l'état opposé peut exister sur le cadavre d'individus étranglés ou pendus, et que ces phénomènes varient suivant la partie du cou sur laquelle la constriction est exercée. L'exemple de la femme Martin vient à l'appui de cette observation.

Le cas suivant, qui présente sous plusieurs rapports beaucoup d'analogie avec celui de la femme Martin, confirme aussi cette opinion, et sera la réponse la plus concluante aux objections de la *Gazette des hôpitaux*. Quant aux réflexions de M. Bérigny, je crois en avoir suffisamment apprécié la valeur, dans la discussion à laquelle je me suis livré.

ASPHYXIE PAR STRANGULATION ET SUFFOCATION.

Madame Duperche, propriétaire d'une maison, rue Saint-Jacques, passait dans son quartier pour être riche, quoiqu'elle vécût avec beaucoup d'économie. Dans la journée du 17 avril 1840, ses voisins furent surpris de ne pas la voir sortir; quelques-uns de ses parens vinrent pour la voir, on frappa inutilement à sa porte sans recevoir de réponse. Des soupçons s'élèvent, le commissaire de police du quartier fait ouvrir l'appartement, et les nombreuses traces d'effraction que portaient les meubles démontrèrent qu'un vol avait été commis dans la matinée du même jour. Madame Duperche était étendue sur son lit, et morte. Voici le rapport de ce premier examen du corps, qui fut fait par M. le docteur Lemoine.

Procès-verbal de l'examen extérieur du corps de la dame Duperche.

« Nous soussigné..., sur la réquisition de M. Gourlay, commissaire de police du quartier de l'Observatoire, nous sommes transporté rue Saint-Jacques, n. 272, à l'effet de constater la cause de la mort de madame Duperche, qu'on nous a dit avoir été trouvée morte dans sa chambre. Ayant été introduit dans une chambre au premier, nous avons trouvé couché sur un lit, un cadavre qu'on nous a dit être celui de la dame Duperche; après avoir prêté, entre les mains de M. le commissaire, le serment exigé par la loi, nous avons procédé à l'examen du corps.

« Le cadavre est celui d'une femme de soixante-huit à dix ans; il est placé obliquement de dehors en dedans et de droite à gauche, sur le drap de dessus de son lit; la couverture de laine est repliée sur le pied du lit. Un mouchoir, dont les chefs sont placés parallèlement de chaque côté du corps, est placé autour du cou; les pieds sont fortement liés avec une chemise roulée en corde, fixée par un nœud double au niveau de la malléole droite. Un châle, dont une des extrémités est placée dans la région axillaire gauche, est replié sous le dos, et l'autre extrémité est repliée au-devant des parties génitales externes. La lèvre inférieure est déviée à gauche. L'orifice des narines présente du sang desséché, la mâchoire inférieure est fortement rapprochée de la supérieure; entre les lèvres, d'une couleur brunâtre, s'écoule de la sérosité incolore; les lèvres étant écartées, on aperçoit, entre les arcades dentaires, la langue dont le bord libre est placé derrière la partie postérieure des lèvres. L'examen le plus scrupuleux de la région du cou, ne nous a fait reconnaître qu'une érosion au niveau de la partie supérieure

du cartilage thyroïde; les bras, qui offrent une grande rigidité, sont croisés sur l'abdomen; dans la région inguinale gauche, on remarque des sugillations qui n'existent pas dans la région droite correspondante, les jambes présentent, au niveau de la crète du tibia, de petites solutions de continuité remontant déjà à plusieurs jours, et sans importance aucune.

« La mort est certaine, elle peut remonter à dix ou douze heures. Sans les circonstances de la ligature des pieds et du mouchoir placé autour du cou, de la petite érosion placée au-devant du cartilage thyroïde, on pourrait penser que la mort est le résultat d'une apoplexie; mais les circonstances ci-dessus mentionnées, jointes au désordre de la chambre, nous laissent dans le plus grand doute sur les causes certaines de la mort. »

19 avril 1840, huit heures du soir.

LEMOINE.

Cette première enquête fut suivie le lendemain d'un nouvel examen du cadavre et de l'autopsie, opérations pour lesquelles je fus commis avec M. Lemoine, par M. Garnier Dubourgneuf, juge d'instruction. Voici la copie du rapport que je rédigeai sur les lieux après avoir procédé à l'ouverture du cadavre.

Rapport médico-légal de l'examen et de l'ouverture du cadavre de la dame Duperche.

« Nous soussignés, docteurs en médecine, etc., en vertu de l'ordonnance de M. Garnier Dubourgneuf, juge d'instruction, nous sommes transportés, aujourd'hui 20 avril 1840, rue Saint-Jacques n. 272, au domicile de la dame Duperche, à l'effet de rechercher et constater les causes de sa mort.

« Voici le résumé des observations que nous avons faites

en présence de M. le juge d'instruction et de M. le substitut du procureur du roi, qui l'accompagnait.

« *État extérieur du corps.* — Le cadavre était étendu sur un lit, par dessus les draps, et couvert simplement d'une chemise; une serviette, pliée suivant sa longueur, était passée derrière le cou, et ses deux extrémités étaient ramenées sur les épaules. Un châle, de couleur café au lait, en coton croisé, était sous le corps. Les deux jambes étaient rapprochées et maintenues par une serviette, et non une chemise, nouée assez fortement.

« Au-devant de la jambe droite, vers sa partie moyenne, excoriation superficielle de la peau, de 8 millimètres en tous sens, et recouvrant une ecchymose d'un centimètre. Des incisions, pratiquées au-devant de l'une et l'autre jambes, ont mis à découvert plusieurs ecchymoses récentes, correspondant à la crête du tibia; elles n'étaient point apparentes à l'extérieur.

« En continuant notre exploration, les incisions que nous avons faites sur le reste des membres inférieurs nous ont fait découvrir, sur toute la partie supérieure et postérieure de la cuisse gauche, de larges ecchymoses sous-cutanées, sans trace extérieure, et variant de 20 à 22 centimètres d'étendue en longueur, sur 6 à 10 centimètres de largeur. L'une d'elles correspondait à toute la crête de l'os de la hanche, une autre au grand trochanter.

« En prolongeant nos incisions sur le côté correspondant du tronc, nous avons découvert une autre infiltration de sang, au niveau des dernières côtes gauches, et qui avait 3 centimètres sur 6 en surface.

« Au milieu du dos, et dans la région correspondante à l'angle inférieur de l'omoplate droite, on remarquait une excoriation de la peau, de 4 centimètres en tous sens, au-dessous de laquelle existait une large infiltration de sang qui correspondait à la moitié supérieure du dos et à l'omo-

plate. Cette ecchymose n'avait également laissé extérieurement aucune trace apparente de son existence.

« A la partie supérieure et postérieure des deux épaules, ecchymose de forme irrégulière, de couleur *rouge-bronzé*, de 6 à 7 centimètres d'étendue transversalement.

« Aux membres supérieurs, il n'existait d'autre lésion qu'une excoriation de la peau au-dessus du coude gauche.

« Rien à la partie antérieure de la poitrine et du ventre.

« Au-devant du cou, à sa partie supérieure, antérieure et gauche, existait une excoriation de la peau de 15 millimètres d'étendue en tous sens, au-dessous de laquelle nous avons découvert une infiltration de sang qui s'étendait jusque dans l'épaisseur de la glande sous-maxillaire gauche. Cette ecchymose profonde correspondait au côté gauche et postérieur du cartilage thyroïde, dont le périchondre était infiltré de sang, près le bord supérieur de ce cartilage, et dans une étendue de 6 millimètres.

« Au côté droit du cou, à la même hauteur que du côté gauche, la dissection de la peau mit à découvert deux ecchymoses de 15 millimètres d'étendue, placées l'une au-dessous de l'autre, au-dessous de la base de la mâchoire inférieure : ces deux ecchymoses n'étaient point apparentes extérieurement.

« Sur le menton, spécialement à gauche, ecchymoses se prolongeant en suivant la courbure de la base de l'os maxillaire inférieur : leur longueur avait trois centimètres environ. Toute l'épaisseur de la lèvre inférieure, ainsi que celle de la lèvre supérieure, contenait également des ecchymoses dont plusieurs étaient exactement en rapport avec le rebord alvéolaire des deux mâchoires qui étaient dépourvues de dents en avant.

« La langue, de couleur violacée, faisait saillie entre les arcades dentaires.

« Toute la peau du front, des paupières, de la partie

supérieure des joues, examinée de très près, offrait une multitude de petites ecchymoses miliaires ponctuées : mais la teinte générale de la peau était pâle ; on en remarquait également sur la conjonctive oculaire des deux yeux.

« Du sang liquide était infiltré sous la peau, au-dessous de toutes les ecchymoses qui ont été décrites.

« *Tête.* Tous les os intacts : le tissu cellulaire sous-cutané présente un grand nombre de petites ecchymoses miliaires, et, à la partie supérieure du crâne, on découvre une ecchymose de quinze millimètres en tous sens, qui n'était pas apparente extérieurement.

« Le cerveau et ses membranes étaient infiltrés de sérosité : il y avait peu d'injection vasculaire de ces parties. Le tissu des os du crâne était, au contraire, très notablement injecté.

« *Poitrine.* — Les deux poumons étaient noirs, lourds, peu crépitans, et gorgés de sang noir très liquide qu'on retrouvait dans quelques bronches, et spécialement dans la trachée-artère, le larynx, le pharynx et la bouche. Il y avait de l'écume sanguinolente dans les ramifications bronchiques. Le cartilage thyroïde était excessivement mobile à sa partie moyenne, et cette mobilité des deux portions de ce cartilage était ici d'autant plus remarquable, qu'à l'âge de la dame Duperche (68 ans), ce cartilage est habituellement ossifié. Le tissu cellulaire sous-muqueux, qui revêt le cartilage thyroïde en dedans, était rougeâtre et comme infiltré de sang. Aussi, sommes-nous portés à penser que cette grande mobilité des deux moitiés du cartilage l'une sur l'autre provenait d'une pression violente exercée au-devant du cou, pression dont nous avons d'ailleurs constaté les traces de la manière la plus évidente. La membrane muqueuse des bronches avait une teinte violacée foncée dans toute l'étendue des voies aériennes,

« Les cavités du cœur, à gauche, étaient vides, tandis que les cavités droites contenaient du sang excessivement noir et très fluide.

« *Abdomen.* — Tous les organes de cette cavité étaient dans l'état normal. L'estomac ne renfermait aucun débris reconnaissable d'alimens ; il ne contenait qu'un peu de liquide rosé, mêlé à une petite quantité de matière grasse.

Conclusions.

« 1° La mort de la dame Duperche a été le résultat de l'asphyxie produite tout à-la-fois par la strangulation, et par l'occlusion forcée de la bouche et du nez.

« 2° La strangulation a été opérée, suivant toutes les probabilités, à l'aide des mains, et les ecchymoses observées à la partie supérieure du cou, indiquent qu'une pression violente a été exercée de manière à déterminer l'occlusion du larynx : la mobilité si remarquable du cartilage thyroïde vient à l'appui de cette opinion. C'est vraisemblablement de la même manière que la bouche et le nez ont été maintenus fermés, pour rendre la suffocation plus prompte. Les ecchymoses des lèvres l'attestent suffisamment.

« 3° Les ecchymoses si étendues de la partie postérieure du tronc, portent à admettre que les manœuvres employées pour opérer la strangulation et la suffocation, ont eu lieu, la dame Duperche étant renversée sur le carreau.

« 4° L'absence de toute excoriation de la peau, et d'ecchymoses aux coude-pieds, là où était appliquée la serviette qui liait les deux jambes, autorise à penser que cette ligature n'a été faite qu'après la mort, ou dans les derniers momens de l'agonie, peut-être pour enlever plus facilement le corps, et le reporter sur le lit, après la strangulation effectuée. »[1]

Dans ce cas, où la cause de la mort ne peut être douteuse, où tout concourt à justifier les conclusions que j'ai déduites de l'autopsie, on a dû remarquer que les principaux caractères anatomiques de la mort par l'interruption mécanique de l'air dans les poumons, étaient les mêmes que ceux qui ont été observés sur le cadavre de la femme Martin. Ainsi, congestion sanguine très prononcée dans les deux poumons dont la couleur extérieure est d'un violet noirâtre, injection violacée uniforme de la membrane muqueuse des bronches, mucosités spumeuses et sanguinolentes remplissant les ramifications bronchiques, quantité considérable de sang noir et très fluide dans le cœur et les gros vaisseaux qui s'y abouchent, tels sont les phénomènes que l'ouverture du cadavre a fait voir dans les deux cas.

Enfin, par une coïncidence remarquable, et qui prouve combien sont fondées les objections que j'ai faites à la *Gazette des Hôpitaux*, chez les deux sujets la face était pâle, et non rouge et boursouflée comme l'auteur de l'article prétend qu'elle l'est toujours après la mort par strangulation. Assertion qui prouve jusqu'à quel point, dans les sciences d'observation, les inductions purement théoriques peuvent être quelquefois en opposition avec les faits constatés par l'expérience.

DE
L'APPRÉCIATION MÉDICO-LÉGALE
DES EFFETS DE LA COMMOTION CÉRÉBRALE;

PAR LE D[r] HENRI BAYARD.

De tous les organes qui peuvent être le siège de la *commotion*, le cerveau est sans contredit celui qui est le plus exposé aux dangers de cet accident. Une percussion, une secousse du crâne, ainsi qu'une chute ou un ébranlement violent du corps, suffisent pour déterminer l'état de stupeur plus ou moins grave dans lequel le système nerveux est alors plongé. Ces phénomènes pathologiques ont été décrit avec détails, par la plupart des auteurs de chirurgie: aussi n'est-ce pas sous ce point de vue que je veux envisager ici la *commotion cérébrale*.

Les médecins sont appelés quelquefois par la justice à se prononcer sur la nature et la gravité de certaines blessures, alors qu'il n'ont sous les yeux qu'un corps inanimé, et qu'ils sont privés de tous renseignemens certains. S'il s'agit de fractures des os du crâne ou de la face, de ces lésions qui ont *pu* ou *dû* entraîner une commotion plus ou moins violente, les magistrats pourront demander aux médecins experts, si le blessé a *succombé immédiatement*, ou s'il a pu *parler*, *marcher*... etc. Les réponses devront sans doute résulter de l'examen des circonstances particulières du fait; mais il peut arriver aussi, que partageant l'erreur commune au vulgaire et à quelques médecins, les experts considèrent comme presque toujours *immédiatement mortelle* toute commotion cérébrale concomitante des

fractures de la face ou du crâne. Les observations que je consigne ici éveilleront peut-être dans l'esprit des lecteurs, les souvenirs de faits analogues, et contribueront à prouver combien doit être grande la réserve du médecin rapporteur lorsqu'il a à se prononcer sur des questions médico-légales aussi délicates.

Ire Observation. — Coup de battoir sur la tête; — plaie des tégumens; — fracture du crâne méconnue pendant la vie; — conservation de toutes les fonctions pendant deux heures, état comateux; — mort au bout de six heures; — rupture de l'artère méningée, épanchement de sang entre le crâne et la dure-mère.

Nous soussignés... En vertu de l'ordonnance en date du 4 janvier 1839, de M. Dieudonné, juge d'instruction, qui nous commet à l'effet: *de procéder à l'autopsie du sieur Antoine C....; de rechercher les causes de la mort, et de nous expliquer sur la nature et la forme de l'instrument vulnérant*, nous sommes transportés aujourd'hui cinq janvier, rue Saint-Jacques, 68, au rez-de-chaussée dans une pièce servant d'arrière-boutique. Nous avons vu étendu sur un lit le corps d'un homme d'une trentaine d'années que l'on nous a dit être le nommé C...., mort la veille. Les renseignemens que nous avons recueillis peuvent se résumer à ce qui suit:

Jeudi, 3 janvier, sur les neuf heures du soir, les deux frères C..., échauffés par le vin qu'ils avaient bu, se prirent de querelle; Antoine C... porta à son frère Jean un violent coup de pied dans le ventre; ce dernier exaspéré par la douleur qu'il ressentit, saisit un battoir à linge qu'il trouva sous sa main et en frappa violemment la tête de son agresseur. Le sieur Antoine, *d'abord étourdi par le coup, put cependant se déshabiller, et se coucher; dans son lit il parla facilement et joua avec son enfant qu'il prit dans ses bras.* Au bout de deux heures il tomba dans un état comateux qui s'accompagna bientôt de la paralysie de tout

le côté droit du corps et de mouvemens convulsifs du côté gauche, nous dit-on. Plusieurs médecins furent appelés, et malgré leurs soins le sieur Antoine C... mourut le vendredi matin, huit heures après avoir été frappé.

Après avoir prêté serment entre les mains de M. Vauthy, commissaire de police du quartier de la Sorbonne, délégué à cet effet, nous avons procédé en sa présence à l'examen et à l'ouverture du corps du sieur Antoine C.

Etat extérieur. — Le cadavre a conservé une chaleur assez notable, la décomposition est avancée pour le peu de temps qui s'est écoulée depuis la mort, par suite de la chaleur très grande de la pièce dans laquelle on n'a cessé de faire du feu depuis le décès du sieur C. A la partie latérale gauche de la tête existe une plaie contuse à bords assez nets, longue de deux pouces, dirigée d'arrière en avant, et dont l'angle postérieur se continue avec une déchirure de la peau, longue de trois lignes, et dirigée en arrière et en haut; cette plaie a intéressé toute l'épaisseur des tégumens du crâne: ecchymose de la paupière supérieure gauche. Au-dessus de la malléole interne gauche, il existe une plaie de quinze lignes de longueur, qui intéresse toute l'épaisseur de la peau, et qui a été produite, nous a-t-on dit, par l'éclat d'un vitrage qui avoisinait le lit sur lequel était couché le blessé, et qui fut brisé dans les mouvemens convulsifs qui agitaient le membre inférieur gauche. Sur le reste du corps il n'y a aucune trace de violences récentes ou anciennes.

Crâne. — La dissection des tégumens du crâne a mis à découvert une fracture longitudinale du pariétal gauche, dirigée d'arrière en avant, avec enfoncement du bord inférieur et éclat arrondi de son bord supérieur. Cette fracture a quatre pouces d'étendue, elle se prolonge jusqu'à l'angle orbitaire externe gauche, et se continue en dedans avec une fêlure de la voûte orbitaire correspondante. A

l'ouverture du crâne nous avons trouvé entre le crâne et la dure-mère, à gauche et au niveau de la fracture, un caillot de sang très noir, grumeleux, sec, d'une forme circulaire, de quatre pouces de diamètre et d'un pouce d'épaisseur à son centre, qui avait déprimé fortement le lobe cérébral gauche. Le sang s'était infiltré lentement, consécutivement à une rupture de l'artère méningée, et la formation peu rapide de l'épanchement explique la lenteur avec laquelle les accidens se sont manifestés. La substance du cerveau est pâle, à peine humide et sans injection.

Les viscères de la poitrine sont à l'état sain, ainsi que ceux de l'abdomen; l'estomac exhale une odeur alcoolique très prononcée, il ne contient qu'une très petite quantité de liquide et un dépôt brunâtre formé par la matière colorante du vin.

Conclusions. — 1° La plaie du crâne a été faite par un instrument contondant. 2° La mort a été causé par la fracture du crâne ci-dessus décrite, et l'épanchement de sang qui en a été la conséquence, désordres qui ont été évidemment produits par le coup violent reçu par Antoine C... 3° Le battoir qui nous a été représenté peut très bien avoir servi à porter ce coup, malgré l'absence presque complète de sang à sa surface.

OLLIVIER (d'Angers), H. BAYARD.

II[e] OBSERVATION. — Chute dans une fosse d'aisance ouverte; — fracture du crâne; — commotion; — état comateux; — le blessé recouvre assez de force et de liberté dans ses mouvemens pour se traîner sur un sol humide et fangeux, à une distance de plus de deux mètres de l'endroit où il se trouvait, et pour se placer ensuite dans une position demi assise, le dos appuyé contre la muraille; — la mort n'a lieu que *huit jours et huit nuits* après la chute; — à l'autopsie nous avons trouvé une fracture du

crâne s'étendant transversalement en arrière dans toute la longueur de la portion écailleuse du temporal, et se prolongeant en avant, en travers de la grande aile du sphénoïde à la voûte orbitaire droite et à l'ethmoïde qui se trouvait brisé obliquement à gauche et en avant; — trois onces environ de sang noir, grumeleux et sec, épanché entre la dure-mère et les os fracturés, et déprimant d'une manière notable la partie antérieure et latérale du lobe droit du cerveau.

Je me borne à donner le sommaire de ce fait si curieux, qui a été consigné avec tous ses détails, par M. Ollivier (d'Angers), dans le tome XXIV, page 87, des *Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*.

IIIe Observation. — Dans une rixe, un homme de la commune de Noisy-le-Sec, reçoit un coup de bâton sur la région temporale, on le voit, après la lutte, traverser un champ d'une étendue de deux cent cinquante mètres environ, puis tomber; des symptômes de compression cérébrale ne tardent pas à se manifester, au bout de quelques heures le blessé succombe. L'autopsie fit reconnaître un épanchement considérable de sang entre la dure-mère et les os du crâne, et une fracture de la portion écailleuse du temporal.

IVe Observation. — Un marchand de vins de la rue des Bernardins est assailli dans son comptoir par un individu qui lui assène un violent coup de poing sur la tempe gauche; le marchand de vins fut un instant étourdi du coup, mais n'en resta pas moins levé dans sa boutique; pendant le cours de la soirée, il ne se plaignait que d'un peu de pesanteur de tête. Il se couche vers onze heures du soir, et sur les quatre heures du matin, sa femme est réveillée par un ronflement très bruyant et continu, elle veut inutilement réveiller son mari qui ne lui répond pas, et qui succombe dans la matinée avec tous les symptômes d'un épan-

chement cérébral. A l'ouverture du crâne on trouve une masse assez considérable de sang *grumélé* et *presque sec* entre la dure-mère et les os; la portion écailleuse du temporal était fracturée, la brisure de l'os comprenait le demi-canal dans lequel est logée l'artère méningée moyenne qui avait été déchirée dans ce point, et avait donné lieu à cette hémorrhagie mortelle.

Ces deux faits ont été observés par M. Ollivier (d'Angers), qui m'a dit avoir eu l'occasion de voir plusieurs autres exemples de lésions semblables. C'est à lui que je dois encore le fait suivant.

V[e] OBSERVATION. — En 1836, le sieur D... fut grossièrement insulté par un jeune homme qui le poursuivit assez long-temps de ses vociférations. D... portait à la main une canne en bois d'épine; il en asséna un coup sur la tête du jeune homme, *qui tomba immédiatement, se releva, tomba encore, puis se releva et alla s'asseoir sur un tas de pierre, à une soixantaine de pas, où il perdit bientôt connaissance, et expira cinq quarts d'heure après.*

Une instruction judiciaire fut suivie, et l'autopsie du jeune Viclin fit constater les lésions suivantes, à l'extérieur du cadavre :

1° Une petite plaie contuse, consistant en une déchirure irrégulière de la peau, et pénétrant dans les deux tiers de l'épaisseur de cette membrane, existait à la partie moyenne supérieure et latérale droite de la tête;

2° Rougeur et excoriation superficielle de la peau, au-devant de la bosse frontale gauche;

3° Saillie notable de l'extrémité scapulaire de la clavicule gauche, au-dessus du moignon de l'épaule, avec mobilité très grande de la clavicule, dont on reconnaît une fracture à la réunion de son tiers extérieur avec les deux tiers internes; cette fracture avec luxation incomplète de l'os n'est accompagnée d'aucune plaie ou contusion extérieure.

4° Trois excoriations superficielles de la peau, au-devant et au-dessous du genou gauche, deux en dehors du genou droit, et une derrière, au-dessus de la malléole externe de la jambe gauche.

En outre des lésions ci-dessus indiquées, nous avons observé sur le cadavre du sieur Viclin plusieurs cicatrices, dont les caractères ne peuvent laisser de doutes, sur la constitution éminemment scrofuleuse du sieur Viclin.

Ainsi, difformité des deux mains, résultant pour la main gauche de deux cicatrices anciennes, consécutives à la carie de plusieurs os du carpe et du métacarpe, et pour la main droite, d'une carie avec disparition des première et deuxième phalanges du doigt médius; de plus, une cicatrice violacée à la base de la mâchoire inférieure du côté droit.

La dissection des tégumens du crâne a fait découvrir une infiltration assez considérable de sang dans le tissu cellulaire sous-cutané, et un peu de sang liquide épanché sous le péricrâne, qui était décollé de la surface correspondante du pariétal droit, dans l'étendue d'un pouce environ en tous sens.

Une ecchymose se remarquait également au-dessous de la peau du front du côté gauche, dans le point correspondant à l'excoriation de la peau.

Il n'y avait aucune fracture des divers os de la voûte du crâne; à l'ouverture de sa cavité, nous avons trouvé d'abord une ecchymose de la dure-mère d'un demi-pouce d'étendue en tous sens, immédiatement au-dessous du point où existaient la plaie contuse à la peau et le décollement du crâne. *Un épanchement considérable de sang noir et liquide recouvrait tout l'hémisphère droit du cerveau*, et vis-à-vis l'ecchymose de la dure-mère, la substance cérébrale était évidemment contuse, ecchymosée, sur deux circonvolutions contiguës. *Une veine méningienne était*

rompue et laissait sourdre du sang. Le sang s'était infiltré jusqu'à la base du cerveau, et en soulevant le lobe droit du cerveau, nous remarquâmes une déchirure du bord droit de la tente du cervelet. Cette déchirure était à lambeaux.

Tous les organes de la poitrine étaient dans l'état sain; ceux du ventre étaient également dans l'état normal.

L'estomac, très ample, contenait les débris d'un repas récent, dont la digestion était à peine commencée.

De ces faits, nous concluons :

1° La mort du sieur Viclin a été le résultat de la contusion du cerveau et de l'épanchement du sang ci-dessus décrit ;

2° Cette contusion du cerveau a été évidemment produite par un coup porté sur le côté droit et supérieur de la tête ;

3° Le bâton noueux qui nous est représenté rend parfaitement raison de la blessure de la tête, et nous confirme l'exactitude de la déposition du sieur D..., qui dit que c'est avec ce bâton qu'il a frappé le sieur Viclin ;

4° La fracture de la clavicule a été évidemment le résultat d'une chute de cet individu; chute qui a déterminé les autres excoriations signalées à la surface du corps;

5° La constitution particulière du sieur Viclin, et la minceur extrême des os du crâne, a dû rendre beaucoup plus facile la contusion et les autres lésions observées sur le cerveau et les membranes, en sorte qu'un coup, sans être porté très violemment, a pu suffire pour entraîner les blessures ci-dessus décrites. La fracture de la clavicule et la luxation de son extrémité scapulaire, viennent encore à l'appui de cette opinion.

Dans les cinq observations précédentes, la percussion

a été assez violente pour fracturer le crâne, et la commotion cérébrale qui, dans chacun des cas, *a existé*, n'a pas empêché les individus de se mouvoir, de marcher ou de parler peu d'instans après avoir été blessés. Ces faits sont d'une haute importance sous le rapport médico-légal, et ils démontrent combien est erronée l'opinion de ceux qui considèrent comme immédiatement mortelle, toute commotion cérébrale déterminée par les fractures du crâne.

Dans quatre des faits que je viens de rapporter, il est à remarquer que la mort a été causée par l'épanchement de sang accumulé entre le crâne et la dure-mère; l'écoulement sanguin s'était opéré lentement, par suite de la déchirure de l'artère méningée, et dans la brisure des os se trouvait compris le demi-canal osseux dans lequel cette artère est logée. Or, dans ces cas, la mort rapide n'ayant été que le résultat de la compression du cerveau, si l'opération du trépan eût pu être pratiquée, n'aurait-elle pas sauvé les blessés? Je n'ai nullement l'intention de traiter ici cette grave question chirurgicale; mais en présence des faits que je viens de mentionner, je ne puis m'empêcher de trouver beaucoup trop absolues les conclusions suivantes d'un mémoire que M. Malgaigne a publié sur les plaies de tête (*Gazette médicale*, tome IV, pag. 50, 1836). « 1° Les épanchemens sanguins traumatiques, dans l'intérieur du crâne, sont pour très peu de chose dans la production des accidens cérébraux; 2° le trépan est donc toujours à-peu-près inutile; toujours il ajoute aux dangers de la lésion primitive ceux de l'opération; il n'offre même jamais qu'une chance fort incertaine d'atteindre son but; donc, dans les cas d'épanchement simple, il doit être rejeté. 3° Les causes des accidens consécutifs aux plaies de tête sont la commotion, la contusion avec ou sans déchirure du cerveau, et enfin l'inflammation.......»

VIe OBSERVATION. — Nous soussignés, Ollivier (d'An-

gers), et Bayard, docteurs en médecine, conformément à l'ordonnance en date du 26 novembre 1838, de M. Fleury, juge d'instruction, qui, vu la procédure suivie contre le sieur Louis-Alexis Beugnet, inculpé d'assassinat sur la personne de Victoire-Sophie L'Ecluse, décédée à l'hôpital de la Charité, nous commet à l'effet de procéder à l'ouverture du corps de la nommée V. S. L'Ecluse, de rechercher et constater: 1° si la mort a été causée par deux coups de pistolet, quels ont été les organes atteints;

2° Si ladite V. S. L'Ecluse est décédée vierge, ou si, au contraire, il existe des traces attestant qu'elle ait eu avec le sexe un commerce charnel souvent répété.

Nous sommes transportés, aujourd'hui 27 septembre, à l'hôpital de la Charité, où après avoir prêté serment entre les mains de M. le juge d'instruction, nous avons constaté ce qui suit: — Le cadavre qui nous est représenté est celui d'une femme d'une vingtaine d'années, d'une taille élevée (5 pieds environ), d'une constitution robuste. Il n'existe sur le ventre non plus que sur les cuisses aucune trace de ces éraillures de la peau, que l'on observe habituellement chez les femmes qui ont eu une ou plusieurs grossesses.

On remarque à la partie supérieure et externe du bras gauche au-dessous de l'insertion deltoïdienne, une ecchymose violacée de 18 lignes en tout sens, qui pénètre toute l'épaisseur de la peau et du tissu cellulaire — Sur le poignet du même côté, autre ecchymose de 6 à 8 lignes d'étendue. — Au devant de la jambe droite, deux autres ecchymoses circonscrites, de quelques lignes d'étendue et séparées l'une de l'autre d'environ 2 pouces; toutes ces meurtrissures sont le résultat de contusions qui, d'après leur coloration, ne remontent pas au-delà de deux ou trois jours. Toute la partie supérieure de la poitrine est tachée

de sang desséché, projeté en gouttelettes sur le cou et les épaules spécialement à gauche ; la tête et une partie de la face sont enveloppées de bandes et compresses imprégnées de sang. Après les avoir enlevées nous constatons : 1° au-dessous de la paupière inférieure gauche et un peu en dedans de sa partie moyenne, une plaie irrégulière de 4 lignes d'étendue qui a intéressé toute l'épaisseur de la peau dont les bords sont noircies et offrent tous les caractères d'une plaie d'arme à feu ; 2° un pouce au-dessous de celle-ci et au niveau de l'aile du nez, seconde plaie irrégulièrement arrondie, également de 4 lignes d'étendue, à bords noircis, ayant les mêmes caractères que la précédente ; c'est de cette blessure qu'une balle fut retirée immédiatement après l'entrée de la fille L'Ecluse à l'hôpital. Dans cette extraction, on remarqua, ce que du reste nous avons constaté, que la balle s'était arrêtée dans l'épaisseur de l'os maxillaire supérieur en brisant les alvéoles de la dent canine et de la première molaire de ce côté.

La dissection nous a fait reconnaître pour la première blessure que la balle avait enlevé une portion demi circulaire de la base de l'orbite, pénétré dans cette cavité en dedans et au-dessous du globe oculaire, et qu'après avoir brisé l'éthmoïde et le corps du sphénoïde, le projectile avait traversé obliquement d'avant en arrière et de bas en haut, le lobe gauche du cerveau, dans lequel son trajet était indiqué par un caillot de sang noirâtre et fibrineux. La balle s'était arrêté près de la tente cérébrale, à la réunion des 2/3 antérieurs avec le 1/3 postérieur du bord arrondi de l'hémisphère gauche ; le corps étranger était resté enchâtonné dans la substance grise de telle sorte que les membranes du cerveau étaient intactes, et conséquemment les os de la voûte du crâne.

La balle que nous avons ainsi retrouvée peut avoir 3 à

4 lignes de diamètre, sa surface est inégale et creusée dans une partie de sa circonférence par un sillon demi circulaire; d'après la nature des parties qu'elle a traversées et la forme particulière des pistolets qui sont à balle forcée, il est évident que les inégalités de la surface de la balle sont tout à-la-fois le résultat de son passage à travers les os indiqués et de la disposition particulière du pistolet.

Tous les organes de la poitrine et du ventre étaient dans l'état sain. L'estomac ne contenait qu'une petite quantité des liquides provenant des tisanes que l'on avait fait boire à la blessée.

La matrice était dans un état de vacuité complète. L'examen des parties génitales nous a fait constater que chez cette fille, l'orifice du vagin était très notablement dilaté, que la membrane hymen était détruite, et que l'on en observait à peine quelques débris sur la circonférence, de l'orifice vaginal. La membrane muqueuse de la vulve avait une teinte brunâtre et blafarde; il ne s'écoulait aucune espèce de liquide du vagin.

Il résulterait de la déclaration qui fut faite par l'inculpée à M. le juge d'instruction, que la fille L'Ecluse aurait pu se livrer à l'acte du coït pendant la nuit ou la matinée qui précéda le meurtre; en conséquence nous avons enlevé avec soin toutes les mucosités qui humectaient les parois du vagin, afin de les soumettre à un examen microscopique, dans le but de rechercher si l'on n'y retrouverait pas des traces de sperme. Ces dernières recherches, ainsi que leur résultat, seront consignés dans un rapport que nous rédigerons ultérieurement.

De tout ce qui précède il résulte :

1° Que la fille L'Ecluse a été atteinte de deux coups de pistolet, tirés presque à bout portant, dont l'un d'eux n'a intéressé que les parties molles et l'os de la mâchoire supérieure; la mort de cette fille a évidemment été causée par

le second coup de pistolet dont la balle a traversé les os de la face et le cerveau.

2° L'état des parties génitales de la fille L'Ecluse nous autorise à déclarer que non-seulement elle n'était plus vierge, mais qu'elle avait déjà dû exercer assez fréquemment l'acte du coït.

Malgré les désordres causés par le projectile qui avait labouré la substance cérébrale, la fille L'Ecluse s'est dressé sur son lit, en s'écriant : « Mon Dieu! mon Dieu! » elle n'a pas tardé à tomber dans un état comateux profond, la mort est survenue quelques heures après.

Dans le cours des débats à la cour d'assises, le président demanda à M. le docteur Ollivier (d'Angers) s'il pensait, que, frappée comme elle l'avait été, elle ait pu faire quelques pas dans la chambre. Ce médecin répondit que cela lui paraissait très difficile à raison de la violente commotion qu'elle avait dû éprouver; cependant *que cela n'était pas matériellement impossible*.

Cette réserve dans la réponse de M. le docteur Ollivier est justifiée par les faits que j'ai cités et par tous ceux qui peuvent être semblables; aussi a-t-on le droit de s'étonner des réflexions qu'avait faites à ce sujet M. le procureur du Roi de Bourg, dans les débats de l'affaire Peytel. Sans revenir sur les discussions médico-légales de ce procès, je rappellerai les conclusions prises si inconsidérément par MM. les experts de Bellay, qui firent l'autopsie de la femme Peytel et déclarèrent : *que la fracture des os propres du nez avait dû nécessairement déterminer une commotion telle que la blessée avait succombé presque immédiatement, sans avoir pu parler ou marcher*. Si MM. les docteurs B. et C. avaient eu l'expérience de faits analogues à ceux que j'ai rapportés, il est à présumer qu'ils n'auraient pas formulé des conclusions aussi absolues que celles qu'ils ont émises.

Il est encore des cas où les fractures du crâne ne parais-

sent pas avoir été accompagnées des symptômes de la commotion ou bien s'ils se manifestent, c'est avec fort peu de gravité; on doit avoir présens à l'esprit ces faits dont l'explication est fort obscure, mais qui sont assez communs.

VIIe Observation.—Un maçon, âgé de vingt-deux ans, tomba d'un échaffaudage élevé à la hauteur d'un deuxième étage; la chute eut lieu sur la tête et la face. *Il n'y eut point perte de connaissance et le blessé se rendit lui-même à l'hôpital,* appuyé sur le bras d'un de ses camarades.—Sur la région pariétale existait une plaie avec un lambeau triangulaire, mâchée, contuse, accompagnée de la dénudation du crâne. — Le lendemain, état comateux qui persiste les jours suivans. — Un érysipèle du cuir chevelu, la suppuration abondante et le décollement de la peau survinrent. — Mort le vingt-et-unième jour. A l'autopsie, les tégumens du crâne sont décollés dans presque toute l'étendue des os pariétaux et de la moitié supérieure de l'occipital. Le périoste n'est enlevé qu'au niveau de la plaie et dans la même étendue qu'à l'époque de l'accident. Cette portion du crâne est le siège d'une fracture en étoile, très visible en dedans où elle se présente sous forme de stries brunes, divergentes..... (Extrait de la *Gazette médicale de Paris,* page 55, 1836).

VIIIe Observation. — Un homme âgé de soixante ans reçoit un coup de pied de cheval à la tête. — Renversé et étourdi par la violence du coup, il revient bientôt à lui *et peut se relever et gagner sa demeure;* on constate une plaie du crâne avec fracture, enfoncement du frontal; issue de la substance blanche du cerveau. — Guérison au bout de deux mois (*Gazette médicale,* p. 126, 1836).

IXe Observation. — Lunel, âgé de trente ans, venait de recevoir un coup de pied de cheval au niveau de la partie moyenne du pariétal gauche, l'examen de la partie blessée fit reconnaître une plaie contuse des tégumens

longue de trois pouces, au fond de laquelle on sentait évidemment le pariétal enfoncé et fracturé en plusieurs esquilles, mobiles, mais très adhérentes. Le blessé *n'avait point perdu connaissance* au moment de l'accident, et lorsqu'il est venu à l'hôpital, il en mentionnait toutes les circonstances sans que son intelligence parût affaiblie ou désordonnée. — Des signes d'arachnitis se déclarèrent, et le blessé succomba le vingtième jour (*Gazette médicale*, p. 616, 1836).

Enfin il y a des lésions du crâne si graves par leur siège, leur étendue et la nature des organes lésés, que l'on pourrait penser que la mort aura été instantanée; cependant, les blessés ne succombent pas. Ces faits doivent, il est vrai, être rangés parmi les cas rares, mais leur singularité même doit les faire signaler pour que l'on n'ignore pas ces cas exceptionnels qui renversent toutes les idées théoriques admises. Je me contenterai d'en rapporter deux (ob. X, XI) parmi ceux qui m'ont paru présenter des caractères suffisans d'authenticité.

Xe Observation. — M. de F..., chambellan de l'empereur d'Autriche, reçoit une balle ayant la bouche ouverte; le projectile ne touche pas les lèvres, mais lui enlève seize dents, lui fracture les deux mâchoires et *deux vertèbres*. Le blessé a guéri.

XIe Observation. — Un Hongrois guérit rapidement d'un coup de feu qui avait pénétré par l'orbite droit et crevé l'œil, de manière que la balle avait traversé le crâne pour sortir à travers l'occipital (Docteur Montain, *Gazette médicale*, pag. 72, 1837).

Le petit nombre d'exemples que je me borne à citer et que j'aurais pu multiplier, suffira pour démontrer avec quelle circonspection MM. les experts doivent se prononcer quand ils sont chargés d'apprécier, médico-légalement, les effets immédiats de la commotion cérébrale.

VARIÉTÉS.

Rapport sur plusieurs mémoires concernant l'emploi du Procédé de Marsh dans les recherches de médecine légale. Commissaires : THENARD, DUMAS, BOUSSINGAULT, REGNAULT, rapporteur. (1)

« L'Académie nous a chargés, MM. Thenard, Dumas, Boussingault et moi, de lui faire un rapport sur plusieurs Mémoires et communications qui lui ont été adressés, concernant l'emploi de l'appareil de Marsh dans les recherches de médecine légale. Ces écrits, rangés dans l'ordre de date où ils ont été déposés à l'Académie, sont les suivans :

« 1° Note sur un nouveau mode d'emploi de l'appareil de Marsh dans les recherches médico-légales, par M. J.-L. Laissaigne (12 octobre 1840);

« 2° Lettre de M. Signoret sur les erreurs que l'on peut commettre dans l'emploi de l'appareil de Marsh (2 novembre);

« 3° Lettre de M. Coulier sur le même sujet (9 novembre);

« 4° Lettre de MM. Kœppelin et Kampmann, de Colmar, sur une nouvelle disposition de l'appareil de Marsh;

« 5° Deux notes de MM. Danger et Flandin, intitulées *Recherches médico-légales sur l'arsenic* (28 décembre et 11 janvier 1841). Ces deux Notes sont comprises dans un Mémoire plus étendu adressé par les mêmes auteurs, le 15 février, sous le titre de *Mémoire sur l'arsenic.*

« Avant d'exposer les résultats consignés dans ces écrits et d'indiquer les expériences que nous avons faites pour les vérifier, il nous paraît indispensable d'établir le plus brièvement possible l'état de la question, au moment où les travaux dont il doit être parlé dans ce Rapport ont été adressés à l'Académie.

« On sait par les expériences de MM. Stromeyer, Thenard, Soubeiran, etc., que l'hydrogène arséniqué se décompose à une température peu élevée; qu'il suffit de faire passer ce gaz par un tube chauffé au rouge sombre pour le décomposer en hydrogène pur qui se dégage, et en arsenic métallique qui vient se condenser dans la partie antérieure plus froide du tube.

« D'un autre côté, quand on enflamme le gaz hydrogène arséniqué,

(1) Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 14 juin 1841.

l'élément le plus combustible, l'hydrogène, brûle le premier ; et si l'on place dans la flamme un corps froid, l'arsenic se dépose en grande partie à l'état métallique.

« Toutes les fois que l'on dégage de l'hydrogène d'une liqueur qui renferme en dissolution de l'acide arsénieux ou de l'acide arsénique, le gaz hydrogène est accompagné d'une certaine quantité d'hydrogène arséniqué, dont on peut constater la présence par une des réactions que nous venons d'indiquer.

« M. Marsh a eu l'heureuse idée de se servir de ces propriétés pour mettre en évidence la présence de l'arsenic dans les cas d'empoisonnemens. Il fait digérer avec de l'eau chande les substances que l'ou suppose renfermer de l'acide arsénieux ; la liqueur, après filtration, est mélangée avec une quantité convenable d'acide sulfurique, puis versée dans un appareil particulier qui renferme uue lame de zinc destinée à dégager du gaz hydrogène.

« L'appareil (V. la planche ci-après, fig. 1[re]) se compose d'un tube de verre recourbé en siphon, de 2 à 2 1/2 centimètres de diamètre intérieur, ouvert à ses deux extrémités ; un tube de métal muni d'un robinet et terminé par une ouverture circulaire très étroite, est engagé au moyen d'un bouchon dans la petite branche du tube. Une lame de zinc est suspendue dans cette branche à quelques centimètres au-dessus de la courbure, enfin tout l'appareil est maintenu dans une position verticale au moyen d'un support.

« L'appareil étant ainsi disposé, le robinet ouvert, on verse la liqueur suspecte par la grande branche, après l'avoir convenablement acidulée avec de l'acide sulfurique ; la liqueur s'élève jusqu'à une petite distance du bouchon, on ferme le robinet. Le zinc est attaqué et il se dégage de l'hydrogène qui déprime la colonne liquide dans la petite branche ; bientôt le zinc est mis à nu, et le dégagement de gaz cesse. On essaie maintenant l'hydrogène qui s'est produit dans la réaction ; pour cela on ouvre le robinet, on enflamme le jet de gaz et on présente à la flamme une soucoupe de porcelaine ou un morceau de verre froid. Si l'hydrogène est mélangé d'hydrogène arséniqué, il se forme un dépôt métallique d'arsenic. En dirigeant la même flamme dans un tube ouvert aux deux bouts, il se dépose sur ses parois un enduit blanc d'acide arsénieux : si le tube est incliné de manière à être touché par la flamme, une portion de l'arsenic se dépose à l'état métallique à l'endroit du contact, l'autre partie se dépose plus loin à l'état d'acide arsénieux.

« A mesure que le gaz hydrogène provenant de la première réaction s'écoule, la liqueur acide remonte et arrive de nouveau en contact avec le zinc ; le dégagement recommence. On ferme maintenant le robinet jusqu'à ce que la courte branche soit de nouveau remplie de gaz, et

ainsi de suite. L'expert peut répéter ces opérations autant de fois qu'il veut, jusqu'à ce qu'il soit bien convaincu de la présence ou de l'absence de l'arsenic dans les matières soumises à l'essai.

« Ce procédé réussit sans embarras quand les liqueurs suspectes sont bien limpides; mais il n'en est pas de même lorsque ces liqueurs sont visqueuses, qu'elles renferment des matières organiques en dissolution, comme cela arrive presque toujours dans les recherches médico-légales. Dans ce cas le dégagement d'hydrogène donne beaucoup de mousse, et il faut souvent attendre fort long-temps avant que cette mousse soit tombée et qu'elle permette d'enflammer le gaz. M. Marsh recommande, pour empêcher la formation de la mousse, de verser uue couche d'huile à la surface du liquide.

« Le procédé de Marsh ramenait à une simplicité inattendue la recherche de l'arsenic dans les cas d'empoisonnement, recherche qui, par les anciens procédés, était souvent fort longue et très délicate. Aussi fut-il bientôt mis à l'épreuve par un grand nombre de chimistes.

« En étudiant ce procédé de plus près, on ne tarda pas à s'apercevoir qu'il pouvait donner lieu à des méprises graves, si l'on se contentait d'un examen superficiel des taches.

« Ainsi, M. Liebig fit remarquer que l'appareil de Marsh pouvait donner des taches miroitantes, ressemblant beaucoup à celles de l'arsenic, quand la liqueur soumise à l'essai renferme en dissolution une quantité un peu notable de certains métaux, du fer par exemple à l'état de chlorure. Cela tient à ce que le gaz entraîne avec lui mécaniquement des gouttelettes excessivement petites de la dissolution; les sels métalliques que ces gouttelettes renferment sont plus ou moins complètement réduits dans la flamme du gaz hydrogène et se déposent sous forme de taches sur la porcelaine.

« M. Liebig recommanda de faire passer le gaz à travers un tube de verre peu fusible, de quelques millimètres de diamètre, chauffé au moyen d'une lampe à alcool; l'arsenic vient alors former un anneau miroitant à une petite distance en avant de la partie chauffée, tandis que les métaux, entraînés mécaniquement avec la dissolution, se réduisent par l'hydrogène dans la partie chauffée et s'y arrêtent. Cette même modification au procédé de Marsh, fut proposée vers la même époque par M. Berzélius; elle a des avantages sur le procédé primitif.

« L'appareil proposé par Marsh ne fut pas généralement adopté. La disposition était un peu compliquée; elle avait l'inconvénient très grave de ne permettre d'opérer que sur de très petits volumes de liquide à-la-fois et de ne donner qu'une flamme de quelques instans. On préféra se servir des flacons ordinaires des laboratoires pour soumettre les liqueurs suspectes au dégagement du gaz hydrogène. Ce dégagement devenait

continu, au lieu d'être intermittent comme dans l'appareil primitif de Marsh. Il y avait bien là un inconvénient, celui de perdre au commencement de l'expérience une petite quantité de gaz, que l'on ne pouvait enflammer tout de suite, parce qu'il fallait attendre que l'air fût entièrement expulsé; mais cet inconvénient peut être facilement évité, en commençant d'abord par chasser complètement l'air du flacon au moyen de l'hydrogène pur obtenu par la réaction de l'acide sulfurique seul sur le zinc, et introduisant ensuite la liqueur à essayer au moyen d'un tube de sûreté adapté au flacon.

« Lorsque la liqueur de laquelle on dégage de l'hydrogène renferme un composé soluble d'antimoine au lieu d'un composé arsénical, par exemple de l'émétique, le gaz qui se dégage renferme de l'hydrogène antimonié, et si, après l'avoir enflammé, on approche une capsule de porcelaine, celle-ci se recouvre de taches miroitantes d'antimoine métallique. Ces taches se distinguent facilement des taches d'arsenic quand elles sont épaisses; mais quand au contraire elles sont légères, il peut y avoir doute, et c'est une objection que l'on fit dès l'origine au procédé de Marsh : objection grave, puisque l'expert pouvait être conduit à attribuer à la présence de l'arsenic, des taches qui étaient produites par une substance qui avait été prise comme médicament.

« Le caractère seul des taches obtenues par le procédé de Marsh ne suffit donc pas pour conclure à la présence de l'arsenic.

« M. Orfila a appliqué le procédé de Marsh dans un grand nombre de recherches importantes sous le point de vue physiologique et toxicologique et qu'il a exposées dans plusieurs mémoires lus à l'Académie de Médecine (*Mém. de l'Acad. roy. de médecine*, t. VIII, pag. 375).

« M. Orfila s'est proposé de rechercher, si, dans le cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux, le poison passait dans l'organisation animale, s'il était absorbé, et par suite s'il était possible de le retrouver après la mort dans les différentes parties du corps. Cette question est de la plus haute importance, non-seulement pour la physiologie, mais encore pour la médecine légale. En effet, s'il arrive le plus souvent que l'expert découvre facilement l'arsenic dans les alimens qui ont produit l'empoisonnement, ou dans les matières vomies, ou enfin dans celles qui sont restées dans le canal intestinal, il se présente cependant des cas où ces matières manquent entièrement et où l'on ne peut chercher que le poison qui est passé dans l'économie animale. Cette circonstance se présentera surtout quand le cadavre aura déjà été inhumé et qu'il aura séjourné pendant un certain temps dans la terre.

« Par un grand nombre d'expériences faites, d'un côté sur plusieurs individus qui avaient péri victimes d'empoisonnement par l'arsenic, et de l'autre sur des chiens empoisonnés par l'acide arsénieux introduit

dans le canal digestif ou appliqué sur le tissu cellulaire sous-cutané, M. Orfila fit voir que l'acide arsénieux pouvait être retrouvé, après la mort, dans les viscères et dans l'urine.

« Pour enlever l'arsenic qui a été ainsi absorbé, il faut faire bouillir pendant plusieurs heures les organes avec de l'eau, et encore n'y parvient-on pas d'uue manière complète. La liqueur résultant de cette ébullition renferme une grande quantité de matière organique en dissolution et donne une telle quantité de mousse dans l'appareil de Marsh, qu'il est impossible d'appliquer le procédé direct; il faut de toute nécessité détruire la matière organique en dissolution, mais de manière à ne pas donner lieu à une perte d'acide arsénieux.

« M. Orfila a proposé deux méthodes pour arriver à ce but. La première consiste à evaporer la liqueur, à la mélanger avec du nitrate de potasse et à projeter le résidu de l'évaporation par petites portions dans un creuset de Hesse. On s'assure, par un essai préalable, que la proportion de nitre ajoutée est suffisante pour brûler complètement la matière organique. S'il n'en était pas ainsi, si dans l'essai le résidu restait charbonné après la combustion, il faudrait augmenter la proportion de nitre. On retire ensuite les matières brûlées du creuset, on les place dans une capsule de porcelaine, et on les décompose par l'acide sulfurique, jusqu'à ce que cet acide soit en excès. On évapore presque à sec pour chasser l'acide nitrique, puis on reprend par l'eau, et l'on emploie la liqueur acide dans l'appareil de Marsh. Il est indispensable que les acides nitrique et nitreux aient été entièrement chassés par l'acide sulfurique; la présence de ces acides empêcherait le dégagement d'hydrogène et pourrait même donner lieu à des explosions.

« Le second procédé indiqué par M. Orfila est plus simple, plus expéditif : il consiste à traiter les décoctions aqueuses des viscères par l'acide nitrique pur, à évaporer à sec pour charbonner les matières animales, à traiter le charbon obtenu par l'eau bouillante, et à essayer la liqueur dans l'appareil de Marsh. On peut même, et c'est à ce dernier procédé que M. Orfila a donné la préférence, carboniser directement les organes par l'acide nitrique. Pour cela on commence par dessécher les viscères, coupés préalablement en petits morceaux, et on les projette par petites portions dans l'acide nitrique chauffé dans une capsule de porcelaine. Il se dégage bientôt des vapeurs nitreuses abondantes, et les divers fragmens ne tardent pas à se dissoudre. Quand toute la matière a été placé dans la capsule, on continue l'évaporation jusqu'à ce que la substance épaissie dégage tout d'un coup une fumée épaisse. Il faut alors se hâter de retirer la capsule du feu ; la carbonisation s'achève d'elle-même. Si la capsule restait plus long-temps sur le feu, il se produirait le plus souvent une déflagration très vive qui pourrait donner

lieu à une perte notable d'arsenic. Le charbon obtenu est pulvérisé dans un mortier de verre, on le fait bouillir à plusieurs reprises avec de l'eau distillée, puis on emploie la liqueur dans l'appareil de Marsh. Quand la carbonisation a été bien faite, les liqueurs sont limpides et ne donnent pas de mousse; mais si carbonisation est incomplète, si le charbon résultant est gras, on obtient une liqueur qui renferme plus ou moins de matière organique, et qui donne alors de la mousse dans l'appareil de Marsh.

« Les proportions d'acide nitrique que l'on doit employer sont variables, suivant la nature de l'organe que l'on cherche à détruire. Ce sont les matières grasses qui en exigent la plus forte proportion (Orfila, *Mémoires sur l'empoisonnement*, Acad. de méd., t. VIII, p. 454).

« La carbonisation par l'acide nitrique a l'inconvénient d'exiger l'emploi d'une grande quantité d'acide; elle en présente un autre beaucoup plus grave, c'est qu'il est souvent impossible, même en apportant les plus grands soins dans la surveillance de l'opération, d'éviter à la fin de l'évaporation une déflagration très vive, qui peut volatiliser la plus grande partie de l'arsenic.

« M. Orfila a fait également un grand nombre d'expériences sur les diverses taches que l'on obtient quelquefois avec l'appareil de Marsh, en opérant sur des liqueurs qui ne renferment pas d'arsenic, et il a donné des caractères physiques et chimiques pour les distinguer des taches arsénicales.

« Les taches d'arsenic se distinguent facilement des taches d'antimoine, aux caractères suivans :

« Les taches arsénicales sont d'un brun fauve, miroitantes et très brillantes. Quand l'arsenic est abondant, elles sont noirâtres. Lorsque les taches sont altérées par la présence d'une matière organique plus ou moins décomposée, ou par des matières sulfurées, elles prennent une teinte jaune. Les taches arsénicales pures n'attirent pas l'humidité de l'air et ne rougissent pas le tournesol. La tache arsénicale soumise à la flamme du gaz hydrogène pur se volatilise en quelques instans.

« La tache d'antimoine a toujours une nuance bleuâtre bien prononcée; cette nuance peut, à la vérité, être altérée par la présence de matières étrangères. La tache ne se volatilise pas à la flamme du gaz hydrogène pur; elle s'étend au contraire dans les premiers momens; elle ne disparaît que si l'on prolonge pendant plusieurs minutes l'action de la chaleur, surtout dans la partie oxidante de la flamme; la tache blanchit alors en donnant de l'oxide d'antimoine, qui peut quelquefois finir par disparaître entièrement.

« Les taches d'arsenic et d'antimoine se dissolvent facilement à froid dans quelques gouttes d'acide nitrique concentré; si les taches renfer-

ment de petites parties charbonneuses, provenant de matières organiques entraînées par le gaz, il reste quelques parcelles noires qui ne disparaissent qu'en chauffant l'acide et en évaporant à sec.

« L'acide nitrique ayant été chassé par une évaporation ménagée, l'arsenic laisse un résidu blanc soluble dans l'eau, l'antimoine un résidu jaunâtre insoluble. Une goutte de nitrate d'argent en dissolution bien neutre, versée sur les résidus, donne du rouge brique avec l'arsenic et ne change pas le résidu d'antimoine.

« Enfin, il convient d'ajouter à ces caractères le suivant: les résidus du traitement des taches par l'acide nitrique étant échauffés avec un peu de flux noir, dans un petit tube fermé à un bout et effilé à l'autre, donnent, le résidu d'arsenic un anneau métallique volatil, qui vient se former dans la partie effilée du tube, tandis que le résidu d'antimoine n'en donne pas.

« M. Orfila a constaté, dans le cours de ses expériences, qu'en opérant avec une flamme un peu forte sur des liquides organiques, il se produisait quelquefois sur la capsule des taches brunes, plus ou moins foncées, assez larges, en aucune façon arsénicales et auxquelles il a donné le nom de *taches de crasse*. Ces taches, d'après ce chimiste, se distiuguent facilement des taches arsénicales: elles sont ternes, et nullement miroitantes, elles ne se volatisent que difficilement, même dans la flamme oxidante de l'hydrogène pur; l'acide nitrique ne les dissout pas instantanément. M. Orfila conclut de là qu'elles ne sauraient être confondues avec les taches arsénicales.

« M. Orfila a signalé une autre espèce de taches, qu'il considère comme bien autrement importantes, parce qu'elles se produisent souvent et qu'elles pourraient être quelquefois confondues avec les taches arsénicales. On les voit surtout apparaître, quand on introduit dans l'appareil de Marsh, des liqueurs provenant de muscles carbonisés par l'acide nitrique concentré. Ces taches présentent plusieurs aspects. 1er *Cas*. Elles sont blanches, opaques, immédiatement volatiles quand on les chauffe à la flamme du gaz hydrogène, et s'effacent presque entièrement au bout de quelques heures, à la température ordinaire de l'atmosphère. 2e *Cas*. Elles sont jaunes, ou même d'un brun clair, brillantes avec un reflet bleuâtre ou couleur de rouille, et pourraient alors être prises pour des taches arsénicales; mais en les traitant par l'acide nitrique, on voit qu'elles ne disparaissent qu'en chauffant, et si l'on verse sur le résidu une dissolution de nitrate d'argent, il ne se forme pas de précipité rouge brique.

« M. Orfila observe à cette occasion qu'on ne saurait être trop circonspect lorsqu'on aura à se décider sur la nature des taches obtenues: l'expert ne devra jamais dire qu'elles sont arsénicales, s'il ne leur a pas

reconnu les caractères de la volatilité et du précipité rouge brique avec le nitrate d'argent.

» Les procédés donnés par M. Orfila semblaient satisfaire aux recherches de la médecine légale et leur donner les caractères de précision désirables; mais un résultat tout-à-fait inattendu vint compliquer singulièrement la question.

» MM. Couerbe et Orfila annoncèrent qu'ayant appliqué leurs procédés à la recherche de l'arsenic dans les cadavres d'individus qui n'avaient pas été sous l'influence de préparations arsénicales, ils étaient parvenus à démontrer la présence de l'arsenic dans le corps de l'homme à l'état normal. Les os en renfermaient surtout une quantité sensible. Les viscères n'en avaient pas donné; mais la chair musculaire, d'après M. Orfila, pouvait bien en renfermer une quantité extrêmement petite que les expériences n'avaient pu mettre en évidence d'une manière certaine.

» Les mêmes expériences démontrèrent la présence de l'arsenic dans les os du chien, du mouton, du bœuf, ainsi que dans le bouillon de bœuf. Enfin M. Orfila annonça l'existence de l'arsenic dans les terrains des cimetières.

» Ces résultats compliquaient gravement les recherches médico-légales. Il était du devoir de vos commissaires de les soumettre à une vérification rigoureuse.

» Après ces préliminaires, qui nous ont paru nécessaires, nous allons passer à l'examen des écrits qui sont soumis au jugement de l'Académie.

» 1° Note de M. Lassaigne sur un nouveau mode d'emploi de l'appareil de Marsh dans les recherches médico-légales.

» M. Lassaigne propose, au lieu d'enflammer le gaz qui se dégage de l'appareil de Marsh et de condenser l'arsenic sur une soucoupe de porcelaine, de faire passer le gaz à travers une dissolution de nitrate d'argent : on sait que, dans ce cas, l'hydrogène arséniqué réagit sur le nitrate d'argent, il se précipite de l'argent métallique, et la liqueur renferme de l'acide arsénieux en dissolution. On peut continuer le dégagement d'hydrogène aussi long-temps que l'on veut, jusqu'à ce que l'on soit bien convaincu que la liqueur ne peut plus renfermer de composé arsénical. On achève maintenant de détruire ce qui restait de nitrate d'argent dans la dissolution, en précipitant l'argent par l'acide chlorhydrique, et l'on a une liqueur qui, évaporée, donne l'acide arsénieux, que l'on peut reconnaître par toutes les épreuves ordinaires.

» Vos commissaires ont soumis à l'essai le procédé de M. Lassaigne, et ils ont reconnu qu'il retenait complètement l'arsenic. Mais il faudrait bien se garder de conclure à la présence de l'arsenic dans les liqueurs suspects par le fait seul, que la dissolution de nitrate d'argent se trouble

pendant qu'elle est traversée par le courant de gaz; il peut se former un précipité par plusieurs causes. Ainsi il se formera un précipité noir de sulfure d'argent, et non d'argent métallique, quand le gaz hydrogène sera mélangé de gaz sulfhydrique, ce qui aura lieu toutes les fois que le zinc renfermera un peu de sulfure. Dans certains cas il y aura dépôt d'argent métallique par des gaz carbonés, et même par l'hydrogène pur, si l'appareil est exposé pendant l'opération à la lumière. On ne devra donc conclure à la présence de l'arsenic que si l'on parvient à isoler ce corps de la liqueur; après le traitement indiqué par M. Lassaigne, et que nous venons de décrire.

» 2° Lettre de M. SIGNORET.

» M. Signoret annonce à l'Académie qu'ayant fait quelques expériences pour déterminer le degré de sensibilité du procédé de Marsh, il a trouvé que un deux-cent-millionnième d'acide arsénieux donnait encore des taches sensibles. Etonné de ce résultat, il fit quelques expériences sur le zinc et l'acide sulfurique seuls, et il reconnut qu'en opérant avec beaucoup de soin, on obtenait des taches tout-à-fait semblables. M. Signoret a essayé des produits provenant de différentes fabriques qui lui ont tous donné les mêmes résultats. Il conclut qu'il est à-peu-près impossible d'obtenir dans le commerce des réactifs purs, et que les médecins légistes doivent faire la plus grande attention à ce fait.

» Nous montrerons par les expériences que nous avons faites nous-mêmes, qu'il est facile de se procurer dans le commerce du zinc et de l'acide sulfurique qui ne donne pas d'arsenic dans l'appareil de Marsh, et qu'il est très probable que les taches signalées par M. Signoret sont dues à des gouttelettes de la dissolution de zinc entraînées mécaniquement.

» 3° Lettre de M. COULIER.

» M. Coulier annonce dans sa Lettre que l'on doit faire attention dans le procédé de Marsh à certains verres ou cristaux, qui produiseut des taches par eux-mêmes quand on les soumet à la flamme du gaz hydrogène, ces taches pouvant être coufondues avec les taches arénicales.

« Tout le monde sait que les verres plombeux noircissent dans la partie réduisante de la flamme, par la réduction d'une partie de l'oxide de plomb; mais les taches qui se produisent ne peuvent pas se confondre avec les taches arsénicales: elles n'ont pas le même aspect, et l'examen chimique le plus superficiel suffit pour les distinguer. Néanmoins, l'expert fera bien de se servir de soucoupes ou d'assiettes de porcelaine qui n'aient pas de vernis plombeux. Les véritables porcelaines, celles que l'on nomme porcelaines dures, sont seules dans ce cas.

« 4° Note de MM. KŒPPELIN et KAMPMANN, de Colmar.

« MM. Kœppelin et Kampmann proposent dans leur Note une dis-

position de l'appareil de Marsh, qui doit avoir des avantages sur l'appareil le plus généralement employé (*fig.* 2).

« Dans l'une des deux tubulures du flacon destiné à recevoir la matière à essayer, on engage un tube droit, large de 1 centimètre au moins, et on le fait plonger au fond du flacon. On place dans celui-ci du zinc, puis on y verse assez d'eau pour couvrir l'ouverture inférieure du tube. Dans la seconde tubulure on engage un tube recourbé à angle droit qui communique avec un tube plus large contenant des fragmens de chlorure de calcium. De ce tube à dessiccation part de la même manière un autre tube à paroi épaisse, formé d'un verre peu fusible, long de 2 décimètres, et dont le diamètre intérieur ne doit pas dépasser 8 millimètres. Ce tube est effilé à son extrémité.

« Une feuille de cuivre large de 5 à 6 centimètres et longue de 2 décimètres environ, est repliée sous forme d'étrier et de manière à présenter deux lames parallèles écartées l'une de l'autre d'à-peu-près 5 centimètres. Vers leur extrémité inférieure, ces lames sont percées de deux trous, par lesquels on fait passer le tube. Cette feuille de métal est destinée à soutenir le tube et à le protéger contre la courbure qu'il ne manquerait pas de prendre dans la partie qui doit être exposée à la chaleur, à concentrer par sa forme la chaleur, insuffisante sans cela, d'une lampe à alcool que l'on place au-dessous d'elle et entre ses deux branches, enfin à servir d'écran aux parties voisines de celle que l'on veut chauffer, et à y faciliter le dépôt d'arsenic.

« L'appareil ainsi monté, on verse dans le flacon une petite quantité de l'acide que l'on veut employer. Quand le dégagement d'hydrogène a chassé tout l'air de l'appareil, on place une lampe à alcool sous la partie du tube qui traverse l'étrier de cuivre, et l'on allume le jet de gaz à l'extrémité du tube. Malgré la pureté déjà reconnue des réactifs que l'on emploie, il faut s'assurer qu'il ne se forme de dépôt ni dans le tube, ni contre une surface de porcelaine présentée à la flamme.

« Alors seulement on verse dans le flacon une plus grande quantité d'acide, et la liqueur soumise à l'épreuve, en ayant soin de les ajouter en quantités telles, qu'il ne se produise pas trop de mousse par la réaction. La largeur du tube droit ne permettant pas la rentrée de l'air, on peut ainsi diriger l'action à volonté et sans jamais suspendre l'échauffement du tube ni l'inflammation du jet de gaz.

Si l'hydrogène dégagé et qui arrive sec dans le tube chauffé, contient la moindre trace d'hydrogène arséniqué, il se formera, au-delà du point où la chaleur est appliquée, des taches arsénicales annulaires. Mais toujours, quelque précaution que l'on prenne, une partie du gaz arsénical échappera à cette décomposition. C'est pourquoi l'on a donné au tube une forme effilée qui permet d'enflammer le gaz qui se dégage

et de recueillir les dernières traces d'arsenic qui ont échappé à la première réaction.

La manière d'opérer de MM. Kœppelin et Kampmann revient en somme au procédé recommandé par MM. Liebig et Berzelius; mais MM. Kœppelin et Kampmann prescrivent, en outre, de dessécher le gaz et de le brûler à l'extrémité du tube, afin de retenir les dernières parties d'arsenic.

« La dessiccation préalable du gaz ne nous paraît pas nécessaire. On peut retenir la plus grande partie de l'eau entraînée et la faire retomber dans le flacon, en terminant sous forme de biseau l'extrémité du tube de dégagement qui est engagée dans le bouchon, et soufflant une boule en un point quelconque de sa hauteur. Si la dessiccation était utile, il vaudrait mieux l'opérer au moyen d'un tube rempli de verre mouillé d'acide sulfurique concentré, que par le chlorure de calcium, parce qu'en principe il faut diminuer autant que possible le nombre des réactifs employés dans l'expertise médico-légale.

« 5°. Le dernier travail dont nous ayons à rendre compte est plus étendu que les précédens; c'est celui de MM. Danger et Flandin.

« MM. Danger et Flandin, ayant mis à l'essai les différens procédés de carbonisation qui avaient été recommandés, reconnurent que ces procédés donnaient des résultats très dissemblables, quant aux taches plus ou moins prononcées et plus ou moins nombreuses que les liqueurs donnaient ensuite quand on les soumettait à l'appareil de Marsh; ils cherchèrent à modifier ces procédés de manière à obtenir la plus grande quantité de taches possible et ils parvinrent, après un certain nombre de tâtonnemens, à un procédé tel, qu'avec 5 grammes de chair d'un animal à l'état normal ils pouvaient remplir de larges taches plusieurs soucoupes de porcelaine. Il suffisait pour cela de triturer les 5 grammes de chair fraîche, avec 5 grammes de nitrate de potasse, d'y ajouter 5 grammes d'acide sulfurique et de chauffer le mélange jusqu'au rouge dans une cornue, en recueillant les produits qui passaient à la sublimation. En opérant sur de plus grandes quantités de chair et avec des mélanges semblables, MM. Danger et Flandin parvinrent à condenser dans le col de la cornue une quantité assez considérable d'une matière sublimée, dont une petite portion placée dans l'appareil de Marsh, donnait des taches brunes très fortes. Cette matière fut trouvée composée de sulfite et de phosphite d'ammoniaque, mélangés avec une petite quantité de matière organique. Un mélange artificiel de sulfite et de phosphite d'ammoniaque, introduit dans un appareil de Marsh, avec quelques gouttes d'essence de térébenthine, a donné des taches en tout semblables.

« MM. Danger et Flandin annoncent que ces taches présentent non-

seulement par leur aspect une ressemblance frappante avec les taches arsénicales, mais que la ressemblance se soutient même dans les propriétés chimiques. Ainsi, d'après MM. Danger et Flandin, « indépendamment de la modification apportée dans la couleur de la flamme, indépendamment de l'odeur d'ail que cette flamme exhale, les plaques déposées sur une assiette en porcelaine sont volatiles à l'extrémité du jet, solubles dans l'acide nitrique, et leur dissolution est précipitable en jaune par l'hydrogène sulfurée, en rouge-brique par le nitrate d'argent. »

« Les expériences de MM. Danger et Flandin montrent seulement, que quand la carbonisation des matières organiques se fait d'une manière incomplète, on peut obtenir en plaçant ensuite les liqueurs dans l'appareil de Marsh, des taches qui présentent à l'œil une grande ressemblance avec les taches arsénicales. Vos commissaires s'en sont assurés; mais si les apparences physiques se ressemblent, il n'en est pas de même des caractères chimiques. Au moyen de ces derniers caractères, rien n'est plus facile que de distinguer ces taches des taches arsénicales; en effet, ces dernières se dissolvent instantanément et à froid dans quelques gouttes d'acide nitrique; la liqueur évaporée pour chasser l'acide nitrique en excès, puis traitée par le nitrate d'argent bien neutre, donne un dépôt rouge-brique d'arséniate d'argent. Les taches non arsénicales ne se dissolvent que plus difficilement dans l'acide nitrique; il reste toujours quelques parcelles de matière charbonneuse brune qui ne disparaissent qu'en chauffant l'acide. Lorsque tout a été dissous, la liqueur, évaporée de nouveau à sec et traitée par le nitrate d'argent, donne un dépôt jaune de phosphate d'argent. Ainsi rien n'est plus facile que de distinguer ces taches des taches arsénicales pures. Il est vrai que ces caractères deviennent moins tranchés, lorsque les taches arsénicales sont elles-mêmes mélangées de matières étrangères, comme cela arrive quand les carbonisations des chairs empoisonnées ont été imparfaites, mais un chimiste un peu exercé ne s'y trompera jamais.

« Il est évident d'ailleurs que si la destruction des matières organiques par l'acide nitrique a été complète, il ne peut plus exister dans les résidus ni acide sulfureux, ni acide phosphoreux; ces acides se sont nécessairement suroxidés et changés en acides sulfurique et phosphorique. Ainsi, quand les carbonisations ont été bien complètes, il n'y a jamais de danger de rencontrer ces taches anormales, et cela résulte des expériences mêmes de MM. Danger et Flandin.

« Aussi vos commissaires, tout en reconnaissant que les faits rapportés par MM. Danger et Flandin doivent être pris en considération sérieuse dans les recherches médico-légales, croient de leur devoir de repousser l'explication que ces messieurs en ont donnée, et d'insister sur ce point, que ces taches ne sauraient être confondues avec les ta-

ches vraiment arsénicales, toutes les fois qu'elles seront soumises à l'action des réactifs, qui peuvent seuls permettre de prononcer sur l'existence de l'arsenic.

« Une fois convaincus de la nécessité de produire une carbonisation bien absolue des organes, MM. Danger et Flandin ont cherché un procédé de carbonisation qui ne présentât pas les inconvéniens de ceux qui avaient été proposés jusqu'ici, et ils ont indiqué une méthode qui, d'après les expériences mêmes de vos commissaires, doit être préférée à la carbonisation par l'acide nitrique. Cette méthode est la suivante : »

« La matière organique étant placée dans une capsule de porcelaine, on ajoute environ 1/6 de son poids d'acide sulfurique, puis on chauffe successivement jusqu'à ce qu'il apparaisse des vapeurs d'acide sulfurique. La matière entre d'abord en dissolution, puis elle se charbonne pendant la concentration de la liqueur ; on évapore en remuant continuellement avec une baguette de verre. La carbonisation se fait sans aucun boursouflement ; on continue l'action de la chaleur jusqu'à ce que le charbon paraisse friable et presque sec. On laisse maintenant refroidir la capsule, puis on ajoute avec une pipette une petite quantité d'acide nitrique concentré ou d'eau régale avec excès d'acide nitrique, qui produit la suroxidation et fait passer l'acide arsénieux à l'état d'acide arsénique, état dans lequel il est beaucoup plus soluble ; on évapore de nouveau à sec, puis on reprend par l'eau bouillante. La liqueur parfaitement limpide, et quelquefois tout-à-fait incolore, est traitée par l'appareil de Marsh, dans lequel elle ne donne jamais de mousse.

« Ce procédé est beaucoup préférable à la carbonisation par l'acide nitrique ; on est plus maître de l'opération, on emploie des quantités beaucoup moins grandes de réactif (considération très importante), et il n'y a jamais de déflagration. Vos commissaires se sont assurés dans un grand nombre d'expériences, qu'en opérant par ce procédé sur 2 ou 300 grammes de chair musculaire à laquelle on ajoutait seulement un milligramme d'acide arsénieux, on obtenait des taches d'arsenic sur lesquelles on pouvait constater tous les caractères chimiques de cette substance.

« MM. Danger et Flandin, toujours préoccupés de l'inconvénient que présenteraient les matières organiques qui pourraient n'avoir pas été complètement détruites, même lorsque les liqueurs sont limpides et ne donnent pas mousse dans l'appareil de Marsh, ont imaginé un appareil particulier dans lequel le gaz hydrogène est complètement brûlé, ainsi que l'arsenic et les matières entraînées. Cet appareil consiste (*Fig.* 3) :

« 1° En un *condensateur* cylindrique C portant vers son extrémité inférieure une tubulure, et se terminant par un cône dont la pointe reste ouverte ;

« 2° En un *tube à combustion*, A, recourbé à son milieu en angle droit, et pouvant s'adapter à la tubulure du condensateur à l'aide d'un bouchon ;

« 3° En un *réfrigérant* B, dont la partie inférieure s'engage dans la partie conique du condensateur et en ferme l'ouverture. Le tout est soutenu par un support (*Fig.* 3).

« Pour faire usage de l'appareil on remplit le réfrigérant d'eau distillée et on l'introduit dans le *condensateur*; on fixe le tube à combustion et l'on engage dans son intérieur, à un tiers de l'extrémité, le jet de flamme, alors qu'il ne se dégage encore que de l'hydrogène pur. Le vase dans lequel se produit l'action chimique, est un flacon de verre à large ouverture dont le bouchon est percé de deux trous : l'un de ces trous laisse passer un tube effilé au bout duquel on brûle l'hydrogène ; l'autre trou est traversé par un tube plus large qui sert à introduire les liqueurs suspectes. On verse maintenant le liquide et l'on règle l'opération de manière à avoir une flamme de 5 à 6 millimètres de longueur (*Fig.* 4).

« La plus grande partie de l'arsenic se dépose à l'état d'acide arsénieux dans le tube à combustion, et forme un léger nuage sur les parois du tube, quand l'arsenic est en très petite quantité dans les liqueurs essayées; une petite partie est entraînée et vient se condenser avec la vapeur d'eau sur les parois du réfrigérant. L'ouverture pratiquée à l'extrémité inférieure du condensateur permet de laisser écouler cette petite quantité de liquide et de la recueillir dans une capsule.

« Quand l'opération est achevée, on enlève le tube à combustion, on fait bouillir dans ce tube quelques gouttes d'acide nitrique ou d'eau régale que l'on verse dans la petite capsule qui a servi à recueillir l'eau condensée, et l'on évapore à sec; le résidu desséché est mélangé avec une petite quantité de flux noir, quelques centigrammes au plus, puis introduit dans un petit tube effilé par l'ouverture. On étire maintenant cette ouverture à la lampe, on casse l'extrémité effilée, puis, après avoir fait tomber le mélange vers le fond de la partie renflée, on chauffe cette partie; l'arsenic réduit vient se condenser dans le tube effilé et y présente alors tous les caractères physiques de l'arsenic métallique. Il est clair qu'au lieu d'opérer ainsi, on peut se servir de la dissolution d'acide arsénique pour constater la réaction du nitrate d'argent, etc. etc.

« Vos commissaires ont vu exécuter, avec cet appareil, plusieurs expériences dont les résultats ont été très nets.

« MM. Danger et Flandin ont fait beaucoup d'expériences pour chercher l'arsenic dans la chair et dans les os d'individus qui n'étaient pas morts empoisonnés, mais ils n'en ont jamais trouvé, pas plus que dans les terrains des cimetières. Nous décrirons en peu de mots le procédé général qu'ils ont suivi dans cette recherche. Ils ont carbonisé en vase

clos les matières animales, en faisant passer les parties volatiles à travers un tube de porcelaine porté à la chaleur blanche ; les produits liquides venaient se condenser dans un ballon et un flacon tubulé bien refroidi : quant aux gaz, on les amenait au moyen d'un tube dans un grand ballon où on les brûlait au milieu d'un courant d'air; les produits de la combustion se condensaient dans le ballon. La cornue de porcelaine dans laquelle était placée la matière était portée à la fin jusqu'à la chaleur blanche. L'opération terminée, on examinait à part tous les produits, on les traitait par les acides oxidans pour changer l'arsenic, s'il y en avait, en acide arsénique; et l'on essayait ces liqueurs dans l'appareil de Marsh.

« MM. Danger et Flandin concluent de leurs expériences, qu'il n'existe pas d'arsenic dans le corps de l'homme, à l'état normal.

« En effet, vos commissaires, dans les expériences qu'ils ont exécutées et qui seront rapportées plus loin, n'ont pas réussi à mettre en évidence de l'arsenic dans les os de l'homme, malgré les précautions les plus minutieuses qu'ils ont prises et les méthodes variées qu'ils ont employées; et déjà M. Orfila lui-même n'a plus obtenu de taches arsénicales, dans les expériences qu'il a faites devant nous.

« Votre commission désirant se livrer à une étude complète de la question qui lui était soumise, a cherché, avant de commencer se propres expériences, à apprécier par elle-même les méthodes suivies actuellement dans la médecine légale. M. Orfila a bien voulu consacrer plusieurs séances à mettre sous ses yeux les principaux faits annoncés dans ses mémoires. Les expériences qui ont été faites dans le laboratoire de l'École de Médecine sont les suivantes :

« 1re *Expérience.* — Un appareil de Marsh, en activité pendant une heure et demie jusqu'à ce que la flamme se soit éteinte d'elle-même, après la dissolution totale du zinc, n'a pas fourni une seule tache arsénicale.

« 2e *Expérience.* — Un autre appareil qui fonctionnait depuis une demi-heure environ et qui ne donnait point de taches, en a fourni à l'instant même où l'on a introduit dans le bocal une goutte de dissolution d'acide arsénieux.

« 3e *Expérience.* — Un chien à l'état normal a été tué par strangulation. On a desséché le foie, la rate, les reins, le cœur et les poumons. Le produit sec a été carbonisé par l'acide nitrique pur marquant 41°. Le charbon obtenu a été traité pendant vingt minutes avec de l'eau distillée bouillante. La liqueur filtrée, introduite dans un appareil de Marsh préalablement essayé, n'a pas fourni la plus légère tache.

« 4e *Expérience.* — La moitié du foie d'un chien empoisonné par 12 grains d'acide arsénieux dissous dans l'eau (œsophage lié), ayant été

traitée par l'acide nitrique, après dessiccation, de la même manière que dans l'expérience n° 3, le charbon, bouilli avec de l'eau distillée, a donné une liqueur qui, dans un appareil de Marsh préalablement essayé, a fourni aussitôt de nombreuses taches arsénicales bien caractérisées. Le chien avait vécu deux heures trois quarts.

« 5e *Expérience.* — Un chien a été empoisonné avec 12 grains d'émétique dissous dans l'eau (œsophage lié); au bout de trois heures et demie l'animal n'étant pas mort, on l'a pendu. Le foie, séparé avec le plus grand soin et sans léser le canal digestif, a été desséché et carbonisé par l'acide nitrique comme dans les expériences 3 et 4. Le charbon, traité pendant dix minutes seulement par de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, a fourni un liquide qui a nné des taches antimoniales nombreuses dans un appareil de Marsh.

« 6e *Expérience.* — On a fait bouillir pendant trois heures dans de l'eau distillée renfermant 30 grammes de potasse à l'alcool, 6 kilog. de chair musculaire de l'homme. Le décoctum, passé à travers un linge et dégraissé, a été évaporé presqu'à siccité; on a carbonisé le résidu par l'acide nitrique concentré. Le charbon, après avoir été traité pendant un quart d'heure avec de l'eau bouillante, a donné un liquide noirâtre que l'on a introduit dans un appareil de Marsh préalablement essayé. Quelques minutes après, on a obtenu des taches jaunâtres très larges, mais qui n'ont donné aucune des réactions de l'arsenic.

« 7e *Expérience.* — 384 grammes de nitre cristallisé du commerce ont été décomposés à chaud par une quantité égale d'acide sulfurique pur; on a évaporé complètement à sec pour chasser l'acide nitrique; puis on a redissous dans l'eau le bisulfate de potasse formé. La dissolution placée dans un appareil de Marsh n'a pas donné la moindre tache.

« 8e *Expérience.* — La seconde moitié du foie du chien empoisonné par 12 grains d'acide arsénieux (quatrième expérience) a été traitée par l'eau bouillante, pendant trois heures, dans une capsule de porcelaine. Le liquide, filtré et mélangé avec 16 grammes environ du nitre essayé dans la septième expérience, a été évaporé à sec. Le produit, après avoir été brûlé dans un creuset chauffé au rouge, a été redissous dans l'eau et décomposé par l'acide sulfurique pur; le sulfate résultant de cette opération, introduit dans un appareil de Marsh préalablement essayé, a fourni de l'arsenic.

« 9e *Expérience.* — Le foie entier d'un cadavre humain, traité de la même manière, a fourni un décoctum que l'on a mêlé avec du nitre, brûlé et décomposé comme il vient d'être dit. Le liquide obtenu par l'action de l'acide sulfurique n'a point fourni d'arsenic dans un appareil de Marsh, même au bout de trois quarts d'heure.

« 10[e] *Expérience.* — Un chien a été empoisonné à six heures du soir, avec 4 grains d'acide arsénieux dissous dans 3 onces d'eau. L'œsophage et la verge sont liés. L'animal meurt dans la nuit. Le lendemain, on détache la vessie, et l'on en extrait environ 100 grammes d'urine, que l'on introduit dans un appareil de Marsh préalablement essayé. Presque immédiatement après, on obtient des taches arsénicales nombreuses. Ces taches sont jaunâtres; mais, par les réactifs, il a été facile de constater la présence de l'arsenic.

« 11[e] *Expérience.* — On a examiné l'urine d'un chien empoisonné par l'application de 3 grains d'acide arsénieux sur le tissu cellulaire sous-cutané de la cuisse. Cette urine fournit également bon nombre de taches arsénicales. Le chien avait vécu douze heures.

« 12[e] *Expérience.* — On essayé dans l'appareil de Marsh 60 grammes environ d'urine extraite de la vessie d'un chien empoisonné avec 6 grains d'émétique dissous dans 100 grammes d'eau, et introduits dans l'estomac. On a obtenu à peine quelques indices de taches antimoniales.

« 13[e] *Expérience.* — Environ 180 grammes d'urine extraite de la vessie d'un chien empoisonné par l'application de 3 grains d'émétique en poudre sur la cuisse de l'animal, sont évaporés à siccité et carbonisés par l'acide nitrique. La carbonisation a lieu avec flamme. Le charbon bouilli avec de l'acide chlorhydrique concentré, puis repris par l'eau acidulée, a donné une liqueur qui a fourni, par le procédé de Marsh, un grand nombre de taches antimoniales bleues et très larges. Le chien était resté pendant dix-huit heures environ sous l'influence du poison.

« Toutes ces expériences, dont les résultats ont été très nets, ont convaincu vos commissaires de l'exactitude des faits énoncés par M. Orfila sur l'absorption de l'arsenic et de l'antimoine par les organes, et sur le passage du poison dans l'urine. Il est évident qu'il faut cependant, pour que cela ait lieu, que l'animal soit resté pendant un certain temps sous l'influence toxique du poison.

« Les expériences dont nous avons encore à parler ont été faites devant vos commissaires par M. Orfila, dans le but de démontrer la présence de l'arsenic dans les os de l'homme à l'état normal.

« 14[e] *Expérience.* — Des os humains ont été calcinés sur une grille au-dessus du charbon jusqu'à ce qu'ils aient pris une teinte grise; ils ont ensuite été pulvérisés et mis à digérer pendant trois jours avec de l'acide sulfurique concentré. On a étendu d'eau et séparé le sulfate de chaux par la filtration. La liqueur, introduite dans l'appareil de Marsh, n'a pas donné la moindre apparence de taches arsénicales.

« 15[e] *Expérience.* — Des os plus fortement calcinés, puis trai-

tés de la même manière, n'ont donné aucune tache dans l'appareil de Marsh.

« 16e *Expérience.* — Une nouvelle quantité d'os a été carbonisée dans une cornue de terre qui a été poussée à la fin de l'opération jusqu'au rouge ; elle n'a pas donné non plus de taches arsénicales, après un traitement semblable à celui de deux expériences précédentes.

« Le résultat négatif, obtenu dans trois expériences par M. Orfila lui-même, ne nous permettait cependant pas de conclure à l'absence de l'arsenic dans les os de l'homme. On sait, en effet, que les acides arsénieux et arsénique sont facilement décomposés à la chaleur rouge par le charbon, même lorsque ces acides sont en combinaison avec une base forte, comme la chaux : il était par conséquent très peu probable que l'arsenic, s'il existait réellement dans les os, ne se fût pas dégagé pendant la carbonisation. Mais ces expériences étaient très importantes à nos yeux, parce qu'elles étaient faites exactement par le même procédé que celles d'après lesquelles on avait conclu à la présence de l'arsenic dans les os. »

« Nous allons maintenant exposer les expériences que nous avons faites nous-mêmes pour éclaircir les différens points de la question.

I. *Expériences pour déterminer le degré de sensibilité du procédé de Marsh.*

« Les expériences qui suivent ont eu pour but de déterminer le minimum d'acide arsénieux qui pouvait être mis en évidence par le procédé de Marsh. Pour cela, nous avons préparé une liqueur normale formée par 1 décigramme d'acide arsénieux dissous dans 1 litre d'eau distillée. 1 centimètre cube de cette liqueur, ou 1 gramme, renferme 1/10 de milligramme d'acide arsénieux.

« 1re *Expérience.*—On a mis dans un appareil de Marsh 60 grammes de zinc en lames, 473 centimètres cubes d'eau, et 25 centimètres cubes d'acide sulfurique ; en tout 500 centimètres cubes de liquide. L'air ayant été chassé du flacon par le gaz hydrogène, on a introduit 2 centimètres cubes de la dissolution d'acide arsénieux ; la liqueur du flacon renfermait par conséquent environ 2/500000 de son poids d'acide arsénieux. Le gaz traversait un tube de 3 décimètres de longueur, rempli d'amiante. La flamme n'a donné aucune tache sensible, on l'a essayée en un grand nombre de fois. Le tube d'amiante ayant été ôté et remplacé par un petit tube vide, on a eu immédiatement sur la porcelaine de petites taches grises miroitantes, qui se sont montrées constamment pendant un quart d'heure, puis elles ont faibli avec la flamme. Au bout d'une demi-heure, la flamme devenant plus faible encore, les

taches sont devenues blanches. On s'est assuré que le gaz rougissait la teinture de tournesol quand il produisait ainsi des taches.

« Cette expérience prouve qu'il y a toujours des petites gouttelettes de la dissolution qui sont entraînées avec le gaz, et qu'il est nécessaire pour les arrêter de faire passer le gaz à travers une colonne un peu longue d'amiante.

« 2e *Expérience.* — L'appareil étant disposé comme ci-dessus, avec les mêmes quantités de liquide acide et de zinc, nous avons introduit 3 centimètres cubes de la dissolution d'acide arsénieux, l'appareil étant muni du tube d'amiante. La flamme nous a donné deux petites taches extrêmement faibles. La liqueur renfermait 3/5000000.

« 3e *Expérience.* — Avec 4 centimètres cubes de la dissolution d'acide arsénieux, par conséquent avec 4/5000000 d'acide arsénieux, nous avons obtenu cinq ou six petites taches arsénicales plus prononcées.

« 4e *Expérience.* — Les mêmes proportions de liqueur additionnées de 5 centimètres cubes de la dissolution arsénicale, ont donné des taches nombreuses, bien caractérisées, pendant huit à neuf minutes. Ainsi le procédé de Marsh démontre d'une manière très nette la présence de 1/1000000 d'acide arsénieux dans une liqueur.

« Nous avons voulu nous assurer si la sensibilité de l'appareil de Marsh dépendait de la quantité absolue d'acide arsénieux qui existait dans la liqueur, ou seulement du rapport de cette quantité à celle de l'eau qui la maintenait en dissolution. Pour cela :

« 5e *Expérience.* — Nous avons ajouté 6 centimètres cubes de la dissolution d'arsenic à 3 litres d'eau, ce qui nous donnait une liqueur à 1/5000000. Cette liqueur, acidulée et mise en contact avec 170 grammes de zinc en lames, n'a pas donné de taches.

« 6e *Expérience.* — La même expérience faite avec 12 centimètres cubes de la dissolution arsénicale (2/5000000) n'a pas non plus donné de taches.

« Les taches n'ont commencé à devenir sensibles que quand on a ajouté 20 centimètres cubes de la dissolution arsénicale; c'est-à-dire que la limite de sensibilité se trouve la même que ci-dessus, par rapport à la nature de la liqueur.

« 7e *Expérience.*—On a éprouvé la dissolution arsénicale normale dans une très petite fiole contenant environ 40 grammes de liqueur :

« Avec 1 centimètre cube de la dissolution, par conséquent avec une liqueur à 1/400000, nous avons eu quelques métalliques très fortes, mais en petit nombre;

» Avec 1/10 de centimètre cube, c'est-à-dire avec 1/4000000, nous n'avons pas eu de taches;

» Avec 15/100 de centimètre cube, rien;

» Avec 2/10 de centimètre cube, ou une liqueur à 1/2000000, nous avons eu quelques taches jaunâtres.

Il résulte évidemment de ces expériences, que les taches ne se montrent pas mieux avec de grandes quantités de liquide, qu'avec de petites quantités renfermant la même proportion d'arsenic, et qu'il y a avantage dans le procédé de Marsh à opérer sur des liqueurs concentrées, quand il s'agit de rendre sensibles de très petites traces d'arsenic. Les taches sont alors beaucoup plus fortes, mais elles se manifestent pendant moins long-temps.

II. *Expériences entreprises pour vérifier le procédé indiqué par* M. Lassaigne.

» 8[e] *Expérience.* — On a traité dans un appareil de Marsh 500 grammes d'eau acidulée avec 12 centimètres cubes de la dissolution arsénicale, par conséquent une liqueur à 12/5000000. Le gaz sortant de l'appareil a été amené dans un petit flacon renfermant une dissolution de nitrate d'argent; à ce flacon était adopté un petit tube effilé qui donnait issue au gaz. La dissolution de nitrate s'est bientôt troublée. Le gaz enflammé à l'extrémité du tube effilé n'a pas donné de tache sensible sur une soucoupe.

» 9[e] *Expérience.* — La même expérience faite sur une liqueur qui ne renfermait pas du tout d'acide arsénieux, a produit, au bout d'un certain temps, un trouble notable dans la dissolution de nitrate. Ainsi le zinc seul donne un hydrogène qui, sous l'influence de la lumière diffuse, agit sur le nitrate d'argent.

» 10[e] *Expérience.* — Une expérience faite en remplaçant le zinc par des petits clous de fer, a donné un dépôt beaucoup plus notable: mais il paraissait en grande partie formé de sulfure d'argent.

» 11[e] *Expérience.* — 2 centimètres cubes de la dissolution arsénicale ont été ajoutés à 500 centimètres cubes de liqueur acidulée; et celle-ci a été traité par le procédé de M. Lassaigne. La dissolution de nitrate s'est troublée peu-à-peu. On a précipité ensuite la liqueur par l'acide chlorhydrique. On a filtré et évaporé à sec, le résidu repris par l'eau a été mis dans un petit tube de verre, disposé en appareil de Marsh; on a obtenu quelques taches brunes bien caractérisées. Ainsi le pocédé de M. Lassaigne, employé comme moyen de concentration, a fait découvrir l'arsenic dans une liqueur qui n'en aurait pas manifesté par l'application du procédé ordinaire de Marsh (1[re] Expérience).

III.

» 12[e] *Expérience.* — 2 centimètres cubes de la dissolution arsénicale normale ont été mêlées à 500 centimètres cubes de liqueur acidulée

(2/5000000), puis placés dans un appareil de Marsh; on a fait arriver le gaz dans un tube rempli de fragmens de verre mouillés, à travers lequel on a dirigé en même temps un courant plus rapide de chlore. Après l'expérience on a bien lavé le tube à l'eau distillée, puis on a rapproché la liqueur par évaporation. Cette liqueur essayée dans un très petit appareil de Marsh a donné des taches arsénicales bien caractérisées.

» 13e *Expérience.* — La même expérience, répétée en plaçant dans le tube une dissolution de chlorite de potasse préparée directement, a donné le même résultat.

» La dissolution de chlore ou d'un chlorite alcalin préalablement essayé peut donc retenir très bien l'arsenic, comme le nitrate d'argent, et servir à le mettre en évidence dans des liqueurs trop étendues pour donner des taches directement dans l'appareil de Marsh.

IV.

» 14e *Expérience.* — 500 grammes d'eau additionnés de 2 centimètres cubes de la dissolution normale d'acide arsénieux, ont été placés dans un appareil de Marsh; on a fait passer le gaz à travers un tube peu fusible, que l'on a enveloppé de clinquant de cuivre et chauffé avec du charbon sur une longueur de 0_m, 16. Un tube rempli d'amiante se trouvait interposé sur le passage du gaz. On a obtenu dans la partie antérieure du tube un anneau brun très prononcé d'arsenic.

» 15e *Expérience.* — La même expérience, répétée sur un centimètre cube de dissolution arsénicale (1/5000000), a encore donné un anneau sensible.

» Le procédé de Marsh, employé avec la disposition indiquée par MM. Liebig et Berzelius et reproduite avec quelques modifications par MM. Kœppelin et Kampmaun, de Colmar, rend donc sensibles de petites quantités d'arsenic qui ne suffisent pas pour produire des taches: il doit être préféré au procédé ordinaire.

» 16e *Expérience.* — Le zinc et l'acide sulfurique pur que nous avons employés dans toutes nos opérations ne renfermaient pas d'arsenic, au moins en quantité assez considérable pour être manifesté par le procédé de Marsh, comme le démontrent suffisamment les expériences négatives qui se trouvent parmi celles que nous venons de citer. Nous avons voulu nous assurer si, en opérant sur des quantités de métal et d'acides beaucoup plus grandes que celles que l'on emploie dans les opérations ordinaires, on ne parviendrait pas à isoler une petite quantité d'arsenic. Pour cela on a placé dans un grand flacon 500 grammes de zinc en lames, et l'on a dissous ce zinc complètement, mais lentement, par de l'acide sulfurique étendu. Le gaz qui s'est dégagé a

été conduit dans un tube chauffé au rouge. L'appareil était disposé du reste de la manière indiquée (14[e] Expérience). On n'a eu aucune tache arsénicale sensible. Le zinc a été complètement dissous; il ne restait plus que le petit résidu noir que l'on obtient toujours en dissolvant le zinc dans l'acide sulfurique étendu. Ce résidu n'a pas été examiné.

V.

« Nous ne rapporterons pas plusieurs expériences que nous avons faites sur des chiens empoisonnés par l'acide arsénieux. Ces expériences ont donné des résultats semblables à ceux que M. Orfila avait déjà obtenus devant vos commissaires, et qui ont été décrits plus haut (Expériences de l'Ecole de Médecine).

VI.

« Les expériences suivantes ont été entreprises pour essayer le procédé de carbonisation par l'acide sulfurique proposé par MM. Danger et Flandin.

» 17[e] *Experience.* — 2 milligrammes d'acide arsénieux ont été ajoutés à 200 grammes de chair musculaire placés dans une capsule de porcelaine, on a versé dessus 25 grammes d'acide sulfurique concentré, puis on a chauffé: la matière animale s'est dissoute en peu de temps. On a poussé l'évaporation jusqu'à ce que la matière se réduisît en un charbon, paraissant presque sec, en ayant soin de remuer continuellement avec une baguette de verre. Ce charbon a été traité par 25 grammes d'acide nitrique, qui a donné lieu à des vapeurs rutilantes; on a évaporé de nouveau, puis repris plusieurs fois par l'eau bouillante. Les liqueurs filtrées étaient très limpides et à peine colorées: elles ont donné dans l'appareil de Marsh un anneau métallique d'arsenic.

« 18[e] *Expérience.* — La même expérience répétée sur 500 grammes de mou de bœuf, auxquels on avait ajouté 2 milligrammes d'acide arsénieux, et que l'on a traité par 80 grammes d'acide sulfurique, a donné un anneau miroitant, aussi éclatant que dans l'expérience précédente.

« 19[e] *Expérience.* — 200 grammes de foie de bœuf, additionnés de 1 milligramme d'acide arsenieux, carbonisés de la même manière, ont donné un anneau d'arsenic encore bien caractérisé.

« 20[e] *Expérience.* — Nous avons voulu nous assurer si le procédé de carbonisation par l'acide sulfurique donnait une perte notable de l'arsenic renfermé dans la matière animale. Pour cela, nous avons fait une carbonisation en vase clos, en recueillant les produits qui passaient à la distillation. 100 grammes de chair musculaire avec 2 milligrammes d'acide arsénieux, ont été placés dans une cornue tubulée munie de son récipient, puis on a ajouté 20 grammes d'acide sulfurique concentré;

on a chauffé jusqu'à ce que la matière fût charbonnée, et même jusqu'à ce que le charbon parût à-peu-près sec ; la liqueur acide qui était passée à la distillation, a été traitée dans un appareil de Marsh ; elle a fourni une petite couronne brune extrêmement faible, au bout du tube chauffé. Le charbon de la cornue a donné au contraire une couronne métallique bien caractérisée.

« Cette expérience montre que dans la carbonisation par l'acide sulfurique, une petite portion seulement de l'acide arsénieux se perd ; il est même probable que cette petite quantité provient, en grande partie, des projections de matière, que l'on n'évite jamais d'une manière absolue pendant la carbonisation. Il pourrait cependant arriver, qu'en desséchant trop fortement le résidu, on éprouvât une perte beaucoup plus notable ; mais on évite complètement cet inconvénient en faisant la carbonisation, non pas dans une capsule découverte, mais dans une cornue de verre munie de son récipient. Le charbon qui reste dans la cornue doit être traité par un peu d'acide nitrique après avoir été bien broyé, et desséché de nouveau, puis traité par de l'eau bouillante à laquelle on ajoute le liquide qui a passé à la distillation et qui a été recueilli dans le récipient (1).

» La carbonisation par l'acide sulfurique réussit d'ailleurs très facilement, sans embarras ; on évite complètement les projections de matière pendant l'évaporation, en ne plaçant pas les charbons immédiatement au-dessous du fond de la cornue.

VII. *Expériences pour rechercher l'arsenic dans le corps de l'homme à l'état normal.*

« 21e *Expérience.* — 1 kilogramme de chair musculaire a été carbonisé par l'acide nitrique ; le charbon obtenu a été traité par l'eau bouillante ; la liqueur essayée dans un appareil de Marsh n'a donné aucun dépôt au bout du tube chauffé.

« 22e *Expérience.* — 500 grammes de chair musculaire, carbonisés par l'acide sulfurique, n'ont également rien donné.

« 23e *Expérience.* — 500 grammes de chair musculaire ont été carbonisés par l'acide nitrique ; le charbon repris par l'eau. A la liqueur

---

(1) Si la substance à carboniser renfermait beaucoup de chlorures, il serait à craindre que l'arsenic fût entraîné, pendant la décomposition par l'acide sulfurique ; mais on le retiendra complètement en faisant la carbonisation dans une cornue munie d'un récipient, dont les parois ont été probablement mouillées avec de l'eau.

filtrée sursaturée d'ammoniaque, on a ajouté du sous-acétate de plomb, qui a donné un précipité que l'on a séparé de la liqueur; ce précipité a été décomposé à chaud par de l'acide sulfurique; la liqueur un peu étendue, placée dans un petit appareil de Marsh, n'a donné aucune tache.

« 24ᵉ *Expérience.* — 1 kilogramme d'os humains ont été calcinés au noir sur une grille au-dessus du charbon. Ils ont été ensuite réduits en poudre et mis à digérer pendant huit jours avec de l'acide sulfurique concentré. On a étendu d'eau, fait chauffer, puis filtré pour séparer le dépôt de sulfate de chaux. La liqueur a été évaporée complètement à sec; le résidu traité par un peu d'acide nitrique, puis repris par l'eau. La liqueur n'a donné absolument aucune tache dans l'appareil de Marsh.

« 25ᵉ *Expérience.* — La même expérience faite sur 1 kilogramme d'os, mais plus fortement calcinés, n'a donné aucun résultat.

« Les expériences 24 et 25 ne prouvent pas, comme nous l'avons dit plus haut, qu'il n'existe pas d'arsenic dans les os de l'homme; car cet arsenic, s'il existait, se serait très probablement dégagé à l'état métallique pendant la calcination des os. C'est dans la vue de décider la question que nous avons entrepris les expériences suivantes :

« 26ᵉ *Expérience.* — 500 grammes d'os ont été mis à digérer dans de l'acide chlorhydrique pur, étendu de quatre fois son volume d'eau. La liqueur a été tenue à 40° environ pour faciliter la dissolution. Quand le phosphate de chaux a été complètement dissous, nous avons mis à part la gélatine. La dissolution chlorhydrique étendue d'eau a été décomposée par l'acide sulfurique, qui a précipité la presque totalité de la chaux à l'état de sulfate. On a repris par l'eau bouillante, filtré et lavé à plusieurs reprises le dépôt. Les liqueurs ont été évaporées à sec; le résidu, traité par un peu d'acide nitrique, desséché de nouveau, puis repris par l'eau, n'a rien donné avec l'appareil de Marsh.

« La gélatine carbonisée par l'acide nitrique a fourni une liqueur qui, traitée à part dans un appareil de Marsh, n'a donné absolument aucune tache.

« 27ᵉ *Expérience.* — La même expérience a été faite avec 1 kilogramme d'os. On a seulement carbonisé la gélatine par l'acide sulfurique. Le résultat a été négatif, comme dans la 26ᵉ expérience.

« 28ᵉ *Expérience.* — 500 grammes d'os ont été traités de la même manière; mais, au lieu d'essayer à part la liqueur provenant de la carbonisation de la gélatine, et celle provenant de la dissolution chlorhydrique des os, nous avons réuni ces deux liqueurs et nous les avons traitées dans le même appareil de Marsh : elles n'ont produit aucune tache.

« 29ᵉ *Expérience.* — Même expérience répétée sur 1 kilogramme d'os et même résultat.

« 30ᵉ *Expérience.* — On a ajouté à 500 grammes d'os, 2 milligrammes d'acide arsénieux, et on les a soumis au même traitement. Les liqueurs ont donné des taches arsénicales nombreuses.

« Sur ces entrefaites, MM. Danger et Flandin ayant annoncé à l'Académie qu'ils n'avaient pas trouvé d'arsenic dans le corps de l'homme à l'état normal, vos commissaires ont prié ces messieurs de répéter sous leurs yeux l'expérience décrite dans leur Mémoire, en changeant seulement un peu la disposition de l'appareil.

« 31ᵉ *Expérience.* — 1 kilogramme d'os ont été placés dans une cornue de porcelaine disposée dans un fourneau à réverbère. Le col de cette cornue communique avec un large tube de porcelaine chauffé au blanc, qui communique lui-même avec un récipient tubulé refroidi avec de l'eau. A la seconde tubulure de ce récipient est adapté un tube qui amène les gaz dans un second tube de porcelaine plus étroit et chauffé dans un fourneau à réverbère. Le gaz se rend de là dans un flacon laveur, où il traverse une petite couche d'eau et est amené enfin dans un grand flacon, où on le brûle au milieu d'un courant d'air.

« Les tubes de porcelaine étant portés au rouge, on chauffe doucement la cornue et l'on produit une distillation ménagée que l'on règle d'après l'étendue de la flamme qui brûle à l'extrémité de l'appareil. L'opération a demandé sept ou huit heures. La cornue a été chauffée à la fin jusqu'au blanc.

« Le résidu de la cornue a été décomposé par l'acide sulfurique; les dépôts de charbon qui s'étaient formés dans le col de la cornue, dans les tubes de porcelaine et dans les récipiens, ont été bouillis avec de l'eau régale et évaporés ainsi que l'eau condensée dans les flacons de l'appareil. Toutes ces liqueurs ont été réunies au liquide qui provenait du traitement du résidu des os resté dans la cornue : elles n'ont pas donné la moindre tache avec l'appareil de Marsh.

« Les expériences précédentes rendaient peu probable l'existence de l'arsenic dans le bouillon de bœuf. Nous avons cependant fait une expérience directe pour décider cette question.

« 32ᵉ *Expérience.* — 2 litres de bouillon ont été évaporés, le résidu carbonisé par l'acide sulfurique et l'acide nitrique: ils n'ont rien donné dans l'appareil de Marsh.

« 33ᵉ *Expérience.* — Du blé et plusieurs autres graines, provenant de semences chaulées à l'acide arsénieux, et envoyés à l'un de nous par la Société d'Agriculture de Joigny (Yonne), ont été soumis à l'analyse dans la vue d'y reconnaître l'arsenic; mais aucune de ces graines n'en a fourni une quantité sensible.

Conclusions. — « Les expériences qui précèdent nous permettent de présenter les conclusions suivantes :

« Le procédé de Marsh rend facilement sensible 1/1000000 d'acide arsénieux existant dans une liqueur ; des taches commencent même à paraître avec une liqueur renfermant 1/2000000 environ. (Expériences 1, 2, 3, 4.)

« 2° Les taches ne se montrent pas mieux avec une grande quantité qu'avec une petite quantité de liqueur employée dans l'appareil de Marsh : bien entendu que l'on suppose dans les deux cas la même quantité proportionnelle d'acide arsénieux. Mais elles se forment pendant plus long-temps dans le premier cas que dans le second. Il résulte de là qu'il y a avantage à concentrer les liqueurs arsénicales et à opérer sur un petit volume de liquide : on obtient ainsi des taches beaucoup plus intenses. (Expériences 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.)

« 3° Il est de la plus haute importance, quand on cherche à produire des taches au moyen de l'appareil de Marsh, d'interposer sur le passage du gaz un tube de 3 décimètres au moins de long, rempli d'amiante, ou, à son défaut, de coton, pour retenir les gouttelettes de la dissolution qui sont toujours entraînées mécaniquement par le gaz ; autrement on est exposé à obtenir des taches d'oxisulfure de zinc qui présentent souvent l'aspect des taches arsénicales. (Expérience 1.)

« 4° Le procédé proposé par M. Lassaigne peut donner de bons résultats. Il consiste à faire passer le gaz hydrogène arsénical à travers une dissolution bien neutre de nitrate d'argent : à décomposer ensuite la liqueur par l'acide chlorhydrique ; à l'évaporer pour chasser les acides, puis à essayer sur le résidu les réactions de l'arsenic. Il est surtout commode pour faire passer dans une petite quantité de liqueur une portion très minime d'arsenic qui existe dans un grand volume de liquide que l'on ne peut pas concentrer par évaporation, et permettre, par conséquent, en traitant la nouvelle liqueur arsénicale concentrée dans un très petit appareil de Marsh, d'obtenir des taches beaucoup mieux caractérisées. Il faut seulement bien se garder de conclure à la présence de l'arsenic, de ce que la dissolution de nitrate d'argent se trouble, et de ce qu'elle donne un dépôt pendant le passage du gaz, ce dépôt pouvant avoir lieu par des gaz non arsénicaux, mélangés à l'hydrogène et même par l'hydrogène seul, si l'on opère sous l'influence de la lumière. (Expérience 8, 9, 10, 11.)

« On peut remplacer la dissolution de nitrate d'argent par une dissolution de chlore ou par celle d'un chlorure alcalin. (Expériences 12, 12.)

« 5° La disposition indiquée par MM. Berzelius et Liebig, et reproduite avec plusieurs modifications utiles par MM. Kœppelin et Kampman, de Colmar, rend sensibles des quantités d'arsenic qui ne se manifes-

tent pas, ou seulement d'une manière douteuse, par les taches. Cette disposition présente ensuite l'avantage de condenser l'arsenic d'une manière beaucoup plus complète, seulement il arrivera souvent que l'arsenic se trouvera mélangé de sulfure d'arsenic, ce qui pourra altérer sa couleur, surtout si la substance arsénicale existe en petite quantité.

« C'est à cette dernière disposition que vos commissaires donnent la préférence pour isoler l'arsenic ; ils pensent que l'appareil doit être disposé comme dans la *fig.* 5.

« Un flacon à col droit A, à large ouverture, est fermé par un bouchon percé de deux trous. Par le premier de ces trous on fait descendre jusqu'au fond du flacon un tube droit B de 1 centimètre de diamètre, et dans l'autre on engage un tube de plus petit diamètre C recourbé à angle droit. Ce tube s'engage dans un autre tube de plus petit diamètre C recourbé à angle droit. Ce tube s'engage dans un autre tube plus large D, de 3 décimètres environ de longueur, rempli d'amiante. Un tube en verre peu fusible, de 2 à 3 millimètres de diamètre intérieur, est adapté à l'autre extrémité du tube d'amiante. Ce tube, qui doit avoir plusieurs décimètres de longueur, est effilé à son extrémité F ; il est enveloppé d'une feuille de clinquant sur une longueur d'environ 1 décimètre.

« Le flacon A est choisi de manière à pouvoir contenir toute la liqueur à essayer, et à laisser encore un vide du cinquième environ de la capacité totale. On devra se rappeler cependant qu'il est important que le volume du liquide ne soit pas trop considérable, si l'on a à traiter une liqueur qui ne renferme que des traces de matière arsénicale (Expériences 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

« Le tube de dérangement C est terminé en biseau à l'extrémité qui plonge dans le flacon, et il porte une petite boule en un point quelconque de la branche verticale. Cette disposition n'est pas indispensable, mais elle est commode, parce qu'elle condense et fait retomber dans le flacon presque toute l'eau entraînée, qui est en quantité assez considérable, quand le liquide s'est échauffé par la réaction.

« L'appareil étant ainsi disposé, on introduit dans le flacon quelques lames de zinc, une couche d'eau pour fermer l'ouverture du tube de sûreté ; enfin on y verse un peu d'acide sulfurique. Le gaz hydrogène qui se dégage chasse l'air du flacon. On porte au rouge le tube dans la partie qui est enveloppée de clinquant, au moyen de charbons placés sur une grille. Un petit écran empêche le tube de s'échauffer à une distance trop grande de la partie entourée de charbons. On introduit ensuite le liquide suspect par le tube ouvert au moyen d'un entonnoir effilé, de manière à le faire descendre le long des parois du tube, afin d'éviter que l'air ne soit entraîné dans le flacon. Si le dégagement du gaz se ralentit après l'introduction de la liqueur, on ajoute une petite

quantité d'acide sulfurique, et l'on fait marcher l'opération lentement et d'une manière aussi régulière que possible.

« Si le gaz renferme de l'arsenic, celui-ci vient se déposer sous forme d'anneau en avant de la partie chauffée du tube. On peut mettre le feu au gaz qui sort de l'appareil, et essayer de recueillir des taches sur une soucoupe de porcelaine. On en obtient en effet quelquefois, quand on ne chauffe pas une partie assez longue du tube, ou lorsque celui-ci a un trop grand diamètre.

« On peut également recourber le tube et faire plonger son extrémité dans une dissolution de nitrate d'argent, pour condenser au besoin les dernières portions d'arsenic.

« L'arsenic se trouvant déposé dans le tube sous forme d'anneau, il est facile de constater toutes les propriétés physiques et chimiques qui caractérisent cette substance. Ainsi l'on vérifiera facilement :

« *Premièrement.* Sa volatilité;

« *Secondement.* Son changement en une poudre blanche volatile, l'acide arsénieux, quand on chauffera le tube ouvert aux deux bouts dans une position inclinée;

« *Troisièmement.* En chauffant un peu d'acide nitrique ou d'eau régale dans le tube, on fera passer l'arsenic à l'état d'acide arsénique très soluble dans l'eau. La liqueur, évaporée à sec avec précaution dans une petite capsule de porcelaine, donnera un précipité rouge brique quand on versera dans la capsule quelques gouttes d'une dissolution bien neutre de nitrate d'argent;

« *Quatrièmement.* Après toutes ces épreuves, on peut isoler de nouveau l'arsenic à l'état de métal. Pour cela il suffit d'ajouter une petite quantité de flux noir dans la capsule où l'on a fait la précipitation par le nitrate d'argent, de dessécher la matière et de l'introduire dans un petit tube dont une des extrémités *b* est effilée, et dont on ferme l'autre extrémité *a* à la lampe, après l'introduction de la matière (*Fig.* 6). On fait tomber la matière dans la partie évasée et l'on porte celle-ci à une bonne chaleur rouge, l'arsenic passe à l'état métallique et vient former, dans la partie très étroite du tube, un anneau qui présente tous les caractères physiques de l'arsenic, même quand il n'existe que des quantités très petites de cette substance.

« 6° Il est facile de trouver dans le commerce du zinc et de l'acide sulfurique qui ne manifestent pas d'arsenic dans l'appareil de Marsh, même quand on dissout des quantités considérables de zinc (Expérience 16). L'acide sulfurique que nous avons employé était de l'acide purifié par distillation, et le zinc était du zinc laminé en feuilles minces (1).

---

(1) Le zinc laminé doit être préféré au zinc en plaques du com-

« Dans tous les cas, il est indispensable que l'expert essaie préalablement avec le plus grand soin toutes les substances qu'il doit employer dans ses recherches. Nous pensons même que quelques essais préliminaires ne donnent pas une garantie suffisante, et qu'il est nécessaire que l'expert fasse en même temps, ou immédiatement après l'expérience sur les matières empoisonnées une expérience toute semblable à blanc, en employant tous les mêmes réactifs et en mêmes quantités que dans l'opération véritable.

« Ainsi, s'il a carbonisé les matières par l'acide sulfurique et par l'acide nitrique, il devra évaporer dans des vases semblables des quantités tout-à-fait égales d'acides, reprendre par le même volume d'eau; en un mot, répéter dans l'expérience de contrôle, sur les réactifs seuls, toutes les opérations qu'il a faites dans l'expérience véritable.

« 7° Les procédés de carbonisation des matières animales par l'acide nitrique ou le nitrate de potasse peuvent réussir d'une manière complète; mais il arrive cependant quelquefois qu'on n'est pas maître d'empêcher une déflagration très vive à la fin de l'expérience : cette déflagration peut donner lieu à une perte notable d'arsenic. La carbonisation par l'acide sulfurique concentré, et le traitement du charbon résultant par l'acide nitrique ou l'eau régale, nous paraît préférable dans un grand nombre de cas. Ce procédé, donné par MM. Danger et Flandin, exige l'emploi d'une quantité beaucoup moindre de réactif; il est toujours facile à conduire, et quand il est convenablement exécuté, ce procédé ne donne lieu qu'à une perte très faible d'arsenic, comme cela résulte de nos expériences (17, 18, 19 et 20). On évitera toute chance de perte en faisant la carbonisation dans une cornue de verre munie de son récipient, comme nous l'avons recommandé plus haut (Expér. 20).

« 8° Il est de la plus haute importance que la carbonisation de la matière organique soit complète; sans cela on obtient non-seulement une liqueur qui mousse dans l'appareil de Marsh; mais cette liqueur peut donner des taches qui présentent quelquefois dans leur aspect de la ressemblance avec les taches arsénicales. Ces taches, qui ont été observées d'abord par M. Orfila, et qu'il a désignées sous le nom de *taches de crasse* (*Mém. de l'Acad. roy. de méd.*, t. VIII, p. 409), se produisent souvent en grande abondance quand la matière organique n'a été que partiellement détruite. Ces taches, qui proviennent de gaz carbonés,

---

merce : le laminage auquel il a été soumis est déjà une garantie de sa pureté. Le zinc laminé doit être préféré au zinc grenaillé, parce qu'il présente moins de surface et donne un dégagement d'hydrogène plus facile à régulariser.

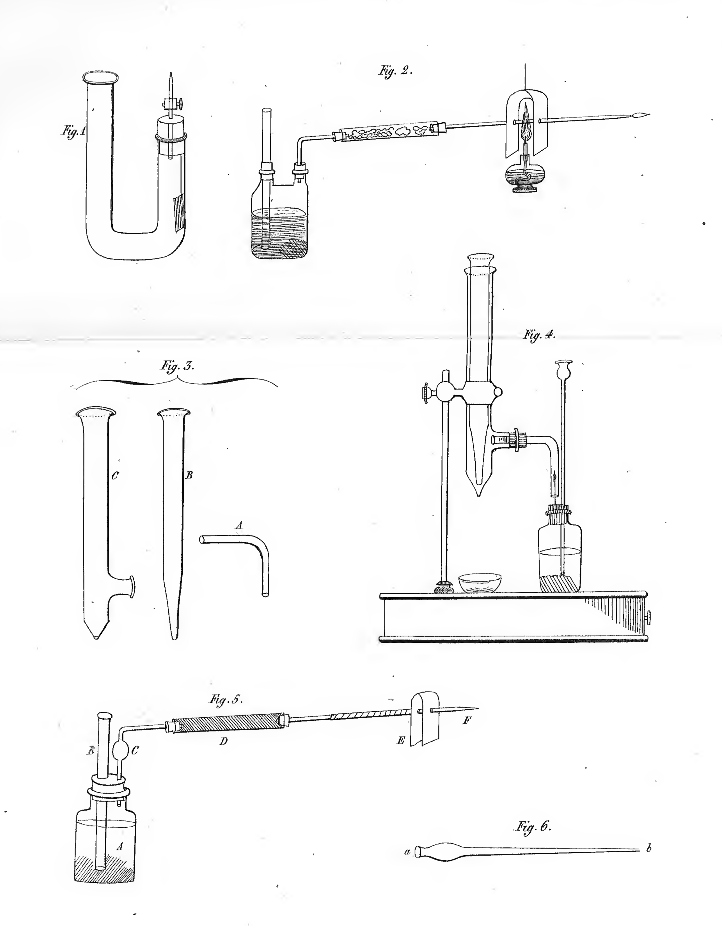


Fig. 1
Fig. 2.
Fig. 3.
C
B
A
Fig. 4.
Fig. 5.
B
C
D
E
F
A
Fig. 6.
a
b

partiellement décomposés dans la flamme, se distinguent du reste facilement, par les réactions chimiques, des taches arsénicales. Mais elles pourraient donner lieu à des méprises très graves, si l'expert se contentait des caractères physiques des taches.

« 9° Quant à l'arsenic que l'on avait annoncé exister dans le corps de l'homme à l'état normal, toutes les expériences que nous avons faites, tant sur la chair musculaire que sur les os, nous ont donné des résultats négatifs.

« 10° La commission, résumant les instructions contenues dans ce Rapport, pense que le procédé de Marsh, appliqué avec toutes les précautions qui ont été indiquées, satisfait aux besoins des recherches médico-légales dans lesquelles les quantités d'arsenic, qu'il s'agit de mettre en évidence, sont presque toujours très supérieures à celles que la sensibilité de l'appareil permet de constater. Bien entendu qu'il doit toujours être employé comme un moyen de concentrer le métal pour en étudier les caractères chimiques, et qu'on devra considérer comme nulles, ou au moins comme très douteuses, les indications qu'il fournirait, si le dépôt qui s'est formé dans la partie antérieure du tube chauffé ne permettait pas à l'expert, à cause de sa faible épaisseur, de vérifier d'une manière précise les caractères chimiques de l'arsenic.

« Nous ajouterons que, dans le plus grand nombre des cas d'empoisonnement, l'examen des matières vomies ou de celles qui sont restées dans le canal intestinal, convaincra l'expert de la présence du poison, et qu'il n'aura à procéder à la carbonisation des organes que dans les cas où les premiers essais auraient été infructueux, ou dans ceux très rares où les circonstances présumées de l'empoisonnement lui en indiqueraient la nécessité.

« 11° Vos commissaires, prenant en considération l'importance de la question, les efforts que MM. Danger et Flandin ont faits pour éclairer l'emploi de l'appareil de Marsh, vous proposent de les remercier pour leurs diverses communications.

« Ils pensent que l'Académie doit également des remercîmens à MM. Lassaigne, Kœppelin et Kampmann, pour les modifications utiles qu'ils ont apportées au procédé de Marsh. »

Les conclusions de ce Rapport ont été adoptées.

Loi relative au travail des enfans employés dans les manufactures, usines et ateliers. (1)

LOUIS-PHILIPPE, roi des Français, à tous présens et à venir, salut. Nous avons proposé, les chambres ont adopté. Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

ARTICLE 1er. Les enfans ne pourront être employés que sous les conditions déterminées par la loi.

1° Dans les manufactures, usines et ateliers à moteur mécanique ou à feu continu, et dans leurs dépendances ;

2° Dans toute fabrique occupant plus de vingt ouvriers réunis en atelier.

ART. 2. Les enfans devront, pour être admis, avoir au moins huit ans.

De huit à douze ans, ils ne pourront être employés au travail effectif plus de huit heures sur vingt-quatre, divisées par un repos.

De douze à seize ans, ils ne pourront être employés au travail effectif plus de douze heures sur vingt-quatre, divisées par des repos.

Ce travail ne pourra avoir lieu que de cinq heures du matin à neuf du soir.

L'âge des enfans sera constaté par un certificat délivré sur papier non timbré et sans frais, par l'officier de l'état civil.

ART. 3. Tout travail entre neuf heures du soir et cinq heures du matin est considéré comme travail de nuit.

Tout travail de nuit est interdit pour les enfans au-dessous de treize ans.

Si la conséquence du chômage d'un moteur hydraulique ou des réparations urgentes l'exigent, les enfans au-dessus de treize ans pourront travailler la nuit, en comptant deux heures pour trois, entre neuf heures du soir et cinq heures du matin.

Un travail de nuit des enfans ayant plus de treize ans, pareillement supputé, sera toléré, s'il est reconnu indispensable, dans les établissemens à feu continu, dont la marche ne peut pas être suspendue pendant le cours des vingt-quatre heures.

ART. 4. Les enfans au-dessous de seize ans ne pourront être employés les dimanches et jours de fêtes reconnus par la loi.

ART. 5. Nul enfant âgé de moins de douze ans ne poura être admis qu'autant que ses parens ou tuteur justifieront qu'il fréquente actuelle-

(1) Cette loi, depuis long-temps désirée, est due en grande partie aux efforts persévérans de l'auteur du *Tableau de l'état physique et moral des ouvriers employés dans les manufactures de coton, de laine et de soie.* L'exécution en est confiée, pour le département de la Seine, aux soins de M. le préfet de police.

ment une des écoles publiques ou privées, existant dans la localité. Tout enfant admis devra, jusqu'à l'âge de douze ans, suivre une école.

Les enfans âgés de plus de douze ans seront dispensés de suivre une école, lorsqu'un certificat donné par le maire de leur résidence, attestera qu'ils ont reçu l'instruction primaire élémentaire.

Art. 6. Les maires seront tenus de délivrer au père, à la mère ou au tuteur, un livret sur lequel seront portés l'âge, le nom, les prénoms, le lieu de naissance et le domicile de l'enfant, et le temps pendant lequel il aurait suivi l'enseignement primaire.

Les chefs d'établissemens inscriront :

1° Sur le livret de chaque enfant, la date de son entrée dans l'établissement et de sa sortie.

2° Sur un registre spécial, toutes les indications mentionnées au présent article.

Art. 7. Des réglemens d'administration publique pourront :

1° Etendre à des manufactures, usines ou ateliers, autres que ceux qui sont mentionnés dans l'article 1er l'application des dispositions de la présente loi ;

2° Elever le minimum de l'âge et réduire la durée du travail déterminés dans les articles deuxième et troisième à l'égard des genres d'industrie où le labeur des enfans excéderait leurs forces et compromettrait leur santé.

3° Déterminer les fabriques où, pour cause de danger ou d'insalubrité les enfans au-dessous de seize ans ne pourront point être employés.

4° Interdire aux enfans, dans les ateliers où ils sont admis, certains genres de travaux dangereux ou nuisibles.

5° Statuer sur les travaux indispensables à tolérer de la part des enfans, les dimanches et fêtes, dans les usines à feu continu.

6° Statuer sur le cas de travail de nuit, prévu, par l'article troisième.

Art. 8. Des réglemens d'administration publique, devront :

1° Pourvoir aux mesures nécessaires à l'exécution de la présente loi ;

2° Assurer le maintien des bonnes mœurs et de la décence publique dans les ateliers, usines et manufactures.

3° Assurer l'instruction primaire et l'enseignement religieux des enfans.

4° Empêcher, à l'égard des enfans, tout mauvais traitement et tout châtiment abusif.

5° Assurer les conditions de salubrité et de sûreté nécessaires à la vie et à la santé des enfans.

Art. 9. Les chefs des établissemens devront faire afficher dans chaque atelier, avec la présente loi et les réglemens d'administration puplique qui y sont relatifs, les réglemens intérieurs qu'ils seront tenus de faire pour en assurer l'exécution.

Art. 10. Le gouvernement établira des inspections pour surveiller et assurer l'exécution de la présente loi. Les inspecteurs pourront, dans chaque établissement, se faire représenter les registres relatifs à l'exécution de la présente loi, les réglemens intérieurs, les livrets des enfans et les enfans eux-mêmes, ils pourront se faire accompagner par un médecin commis par le préfet ou le sous-préfet.

Art. 11. En cas de contravention, les inspecteurs dresseront des procès-verbaux, qui feront foi jusqu'à preuve contraire.

Art. 12. En cas de contravention à la présente loi ou aux réglemens d'administration publique, rendus pour son exécution, les propriétaires ou exploitans des établissemens seront traduits devant le juge de paix du canton et punis d'une amende de simple police qui ne pourra excéder quinze francs.

Les contraventions qui résulteront, soit de l'admission d'enfans au-dessous de l'âge, soit de l'excès de travail, donneront lieu à autant d'amendes qu'il y aura d'enfans indument admis ou employés, sans que ces amendes réunies puissent s'élever au-dessus de deux cents francs.

S'il y a récidive, les propriétaires ou exploitans des établissemens seront traduits devant le tribunal de police correctionnelle et condamnés à une amende de 16 à 100 francs. Dans les cas prévus par le paragraphe second du présent article, les amendes réunies ne pourront jamais excéder 500 francs.

Il y aura récidive, lorsqu'il aura été rendu contre le contrevenant, dans les douze mois précédens, un premier jugement pour contravention à la présente loi ou aux réglemens d'administration publique qu'elle autorise.

Art. 13. La présente loi ne sera obligatoire que six mois après sa promulgation.

Fait au palais des Tuileries, le vingt-deuxième jour du mois de mars, l'an 1841.

Signé : LOUIS-PHILIPPE.

Par le roi, le ministre secrétaire d'état, de l'agriculture et du commerce, *signé :* Cunin-Gridaine.

Réponse de MM. Gélusseau et Houdet, à M. Négrier. (1)

Monsieur le rédacteur,

Nous venons de recevoir de la part de notre confrère, M. le docteur Négrier, un mémoire qui a pour titre : *Recherches médico-légales*

(1) V. *Recherches médico-légales sur la longueur et la résistance du cordon ombilical*, etc., par le docteur Négrier. *Annales d'hygiène*, t. xxv. p. 126.

sur la longueur et la résistance du cordon ombilical au terme de la gestation, à l'occasion d'un fait qui *prouve* qu'une femme en se délivrant seule peut étrangler son enfant avant l'entière expulsion de ce dernier lorsqu'il a déjà respiré.

Nous vous prions, Monsieur, de nous permettre de ne pas laisser passer sans réclamation un fait qui, introduit par la voie de votre estimable journal, pourrait acquérir une autorité qu'à nos yeux, il est très loin d'avoir. Si notre amour-propre seul se trouvait en jeu, nous nous tairions, parce que nous avons la conscience d'avoir rempli un pénible devoir en soutenant les conclusions sévères de notre rapport; mais nous avons à repousser le reproche d'avoir mal éclairé la justice et d'avoir provoqué la condamnation d'une innocente. D'ailleurs un intérêt puissant se rattache à la question traitée par notre confrère; elle intéresse à-la-fois la justice et l'humanité, puisque d'une question médico-légale, bien ou mal comprise, peut dépendre le sort d'un accusé. Nous ne dissimulerons pas la surprise que nous avons éprouvée en voyant un homme grave, occupant une position élevée, exprimer d'une manière absolue, sans restrictions aucunes, comme un fait acquis à la science, et cela après plus de deux ans de silence, une opinion soutenue contradictoirement devant la justice avec deux confrères qui avaient vu de plus près les faits; opinion d'ailleurs qui avait reçu du verdict des jurés, au nombre desquels nous croyons que se trouvait un médecin, un démenti formel. Si notre confrère avait eu plus présens à la mémoire les débats et la tournure qu'ils avaient prise, nous sommes persuadés qu'il aurait émis son opinion avec moins d'assurance, et qu'une formule au moins dubitative aurait conservé les égards dus à-la-fois à la chose jugée et à l'opinion consciencieuse et bien réfléchie de deux confrères.

M. Négrier admet sans contestations les trois premières conclusions de notre rapport, qu'il a fait imprimer en entier dans les *Annales d'hygiène publique*, t. xxv, pag. 126. Ces conclusions sont :

1° Que l'enfant est né à terme et viable;

2° Qu'il a respiré complètement;

3° Qu'il a succombé à l'asphyxie par strangulation.

L'accord cesse sur la quatrième, qui, en effet, est capitale..... Comment la strangulation a-t-elle été opérée?

Appelés à émettre notre opinion devant la justice, nous avons cru que la respiration s'était exécutée trop complètement pour que l'asphyxie n'eût pas été produite un temps que nous n'avons pu déterminer après la naissance (1). D'un autre côté, les lésions qui existaient au

(1) Sans discuter en aucune manière les argumens que MM. Gélus-

col nous firent penser qu'un corps à surface plus rude, plus résistante que le cordon ombilical put seul les produire.

M. Négrier ne partagea pas notre opinion; il en émit une dont les conséquences, si elles venaient à pénétrer dans l'esprit des jurés, devaient être bien différentes pour l'accusée. Nous n'en dirons pas davantage sur cette opinion que l'auteur a complètement fait connaître dans votre journal, nous dirons seulement, et le plus brièvement possible, les raisons qui ne nous ont pas permis de la partager.

D'abord, notre honorable confrère attribue à l'action de la fille G..., dans les efforts qu'il suppose qu'elle a faits pour se délivrer, les contusions qui existaient au cuir chevelu sans fracture des os du crâne. Nous dirons, nous qui les avons vus, mais qui peut-être les avons décrites d'une manière *obscure* (1), qu'elles n'avaient aucun rapport avec celles qui auraient pu être produites par la cause invoquée. Il est vrai que M. Négrier, modifiant les termes de notre rapport, parle d'*égratignures* que nous n'avons pas vues, dont nous n'avons pas parlé, et dont nous avons nié formellement l'existence devant la cour et en sa présence (2).

---

seau et Houdet opposent à l'opinion de M. Négrier, nous croyons devoir faire remarquer ici que le motif basé sur le temps nécessaire pour l'entier accomplissement de la respiration est sans valeur réelle; car l'observation a démontré depuis long-temps, et de la manière la plus positive, qu'une ou deux grandes inspirations de l'enfant suffisent pour qu'à l'instant même l'air pénètre tous les points du tissu pulmonaire. Il suffit donc à peine de quelques secondes pour que l'enfant ait respiré complètement. (*Note des rédacteurs.*)

(1) M. Négrier insiste beaucoup sur l'obscurité de notre rapport; c'est avec un vrai regret que nous l'avons vu tenir dans son mémoire un langage si différent de celui qu'il nous avait tenu à nous-mêmes à l'époque des débats. Si alors notre confrère, qui avait eu notre rapport entre les mains un temps assez long à l'avance, puisqu'il avait commencé les expériences sur lesquelles il voulait s'appuyer pour nous combattre, avait bien voulu nous faire part de ses doutes, nous nous serions fait un plaisir et un devoir de les dissiper. (G. et H.)

(2) M. Négrier ne veut voir, dans presque toutes les lésions que nous avons décrites, à la tête et au col de l'enfant, autre chose que les traces des mains de la mère; et cela, malgré l'opinion formellement contraire de toutes les personnes qui ont assisté à l'autopsie. Nous lui en demandons mille fois pardon, mais nous nous permettrons d'user de l'avantage que nous avons sur lui, puisque nous avons *vu*, et nous ne

La situation des contusions dont nous venons de parler, est encore une raison à opposer à l'opinion de notre confrère : elles étaient situées au sommet de la tête, de chaque côté de la suture sagittale. Or, il suffit d'avoir fait quelques accouchemens pour savoir combien le sommet de la tête, quand il s'engage, ne donne pas de prise à l'action de la main. La position du double sillon que nous avons décrit autour du col de l'enfant, nous paraît être d'un grand poids. Dans l'hypothèse de M. Négrier, l'extrémité placentaire du cordon devait être ramenée vers la poitrine de l'enfant, puisque ce dernier est supposé être venu par la tête et avoir été asphyxié avant son entière expulsion; le sillon tracé par le cordon devait être placé plus ou moins près de la base du col. Or, il n'en était pas ainsi, puisque le rapport dit clairement que le sillon était immédiatement placé au-dessous des apophyses mastoïdes et de la nuque, dont les saillies paraissaient avoir opposé un obstacle au corps qui avait produit la strangulation et l'avoir arrêté (1).

Nous ne dirons rien des expériences de M. Négrier ; elles nous semblent en dehors du débat, puisque nous n'avions pas nié au cordon une résistance suffisante pour produire la strangulation. Nous dirons quelques mots seulement d'une expérience dont nous n'avons compris ni la valeur ni le but. Nous avions dit que l'enfant de la fille G.... avait été étranglé à l'aide d'un cordon à surface rude et du volume d'une plume à écrire; nous avons décrit dans notre rapport les lésions produites, suivant nous, par la compression exercée à l'aide d'un corps de la nature de celui que nous venons d'indiquer. M. Négrier, pour détruire notre opinion, expérimente ; voici comment il procède : Il enroule une fois et demi autour du col d'un enfant *mort* depuis quelques heures, un cordon de fil à l'extrémité duquel il suspend un poids de six kilogrammes, poids à-peu-près double de celui de la fille G...., puis il constate les désordres produits, il voit qu'ils sont plus graves que ceux décrits dans notre rapport: si par cette expérience notre confrère a voulu

---

voulons attribuer tant d'insistance à autre chose qu'à de la préoccupation et au besoin qu'il éprouve de créer des preuves à l'appui de son assertion. (G. et H.)

(1) Nous avons fixé notre attention sur plusieurs cas d'accouchements, par le forceps, qui se sont présentés dernièrement dans notre pratique : malgré les fractions violentes que nous avons exercées sur la tête, malgré deux ou trois tours de cordon autour du col, et quoique dans un cas surtout le cordon eût une longueur bien au-dessous de la longueur ordinaire, nous n'avons remarqué au col aucune trace de compression. (G. et H.)

prouver qu'une traction par une force représentée par six kilogrammes doit produire des lésions plus considérables que celle représentée par un peu plus de trois, nous sommes complètement de son avis, mais nous croyons qu'une expérience était superflue s'il a voulu prouver autre chose, nous confessons que nous n'avons pas compris.

Nous croyons devoir persister dans l'opinion que nous avons émise devant la cour (1); cependant si à toute force on voulait que le cordon ombilical eût été le corps strangulateur, à une hypothèse, car nous ne pouvons donner une autre signification à l'opinion émise par M. Négrier, nous appellerions une autre hypothèse dont nous laisserions le choix aux personnes compétentes ; nous dirions: l'accouchement a pu être facile, l'enfant étant venu emmenant à sa suite le placenta, il a pu naître avec un tour et demi de cordon au col. Cette disposition a pu donner à la fille G.... dans l'espérance de tromper plus facilement la justice l'idée de se servir du cordon ombilical pour déterminer la strangulation de son enfant, ce qui était facile en se servant de ce corps comme d'un lacet, en maintenant la tête dans une position convenable et en agissant sur le col de manière à produire les lésions que nous avons constatées dans les articulations des vertèbres cervicales. Si dans cette manœuvre l'enfant n'a pas succombé assez vite, les contusions de la tête expliqueront comment on l'aura achevé.

De cette manière, au moins, on se rend compte de tout. Nous n'avions pas nié au cordon la résistance suffisante pour produire la strangulation, nous avions donné à notre opinion un autre motif. La trace superficielle qui existait sur la poitrine n'est pas un embarras (nous avons dit superficielle, M. Négrier dit profonde), et nous avons l'avantage de n'être pas obligé d'admettre une respiration complète ou presque complète avant la naissance, nous croyons aux vagissemens utérins, mais nous répugnons à croire qu'un enfant puisse crier avec *beaucoup de force* dans le sein de sa mère.

Nous avouons que dans notre hypothèse il eût fallu à la fille G.... de la préméditation, beaucoup de courage et de sang froid ; nous demandons ce qu'il eût fallu de moins dans l'hypothèse de M. Négrier ? La fille G.... n'était pas à son coup d'essai, notre confrère en convient

(1) M. le juge de paix du canton de Cholet par qui nous avions été requis, nous a dit qu'un témoin l'avait assuré avoir eu dans sa poche pendant les débats, le cordon à l'aide duquel avait été étranglé l'enfant de la fille G.... Sur les observations de M. le juge de paix, le témoin a dit qu'il n'en avait pas parlé parce qu'on ne lui avait pas adressé de questions à ce sujet. Ce fait n'avait pas été révélé dans l'enquête. (G. et H.)

s'il semble l'avoir oublié quand à la page 10, il en fait une *paysanne simple*, on peut voir qu'à la page 9, il lui a reconnu toute l'expérience nécessaire.

Nous terminerons en disant que le fait interprété, comme il l'a été par M. Négrier serait, pour nous, un fait nouveau dans la science et que pour y acquérir droit de domicile, il a besoin de preuves qu'il doit encore attendre.

Agréez, etc., Gellusseau, d. m. p. et J. Houdet.

Cholet, le 27 mai 1841.

BIBLIOGRAPHIE.

Rapport sur l'emploi des eaux minérales de Vichy, dans le traitement de la goutte. Lu à l'Académie royale de médecine, par M. Patissier, suivi d'une *Réponse à quelques allégations contre la dissolution des calculs de la vessie*, par le docteur Ch. Petit.

(Paris, chez J.-B. Baillière, 1840, in-8 de 240 pages. Prix: 3 fr. 50.)

La divergence d'opinions qui existe entre l'inspecteur et l'inspecteur-adjoint des eaux de Vichy, relativement à l'efficacité de ces eaux dans le traitement de la goutte, a donné lieu à une enquête qui a suscité le rapport dont nous allons donner une courte analyse.

En 1833, M. Petit fut frappé des effets avantageux des eaux de Vichy pour la cure de la gravelle rouge, et de la coïncidence fréquente de la goutte avec cette affection : de là il conçut l'idée de prescrire ces mêmes eaux à quelques goutteux, et les heureux résultats qu'il en obtint l'engagèrent à publier plusieurs mémoires dans lesquels il appela l'attention des praticiens sur cette nouvelle médication.

Mais avant d'aller plus loin, ici se présente une question importante : doit-on chercher à guérir la goutte? Plusieurs médecins ayant remarqué que les goutteux vivent en général long-temps, qu'ils sont peu exposés à d'autres maladies, sont d'avis que cette infirmité leur devient nécessaire, qu'il faut la respecter, et que sa cessation peut être suivie d'un grand danger. Quant à M. Petit, il ne voit pas trop pourquoi on

ne s'efforcerait pas de guérir la goutte aussi bien que les dartres, les scrofules surtout, si l'on parvient à changer la constitution des humeurs et à détruire ainsi le principe de la maladie : or, c'est précisément là le but qu'ont atteint les eaux minérales de Vichy. En effet, au lieu du caractère acide que présentent les humeurs des goutteux, ces humeurs revêtent facilement, par l'emploi des eaux de Vichy, le caractère alcalin.

Puisque les eaux de Vichy jouissent d'une efficacité incontestable contre la gravelle dont la cause prochaine les identifie avec celle de la goutte; puisque ces eaux, éminemment alcalines, ont la propriété de corriger, de neutraliser l'acide urique qui prédomine dans ces deux affections, il est présumable, d'après l'analogie et le raisonnement, que ces mêmes eaux doivent avoir une puissance curative réelle dans le traitement de la goutte; c'est ce que nous démontrent les faits exposés par M. Petit. Le médecin a pris quatre-vingts observations qu'il a rangées en trois séries. La première série se compose de dix-neuf cas dans lesquels l'emploi successif des eaux de Vichy et des boissons alcalines a fait cesser, depuis plusieurs années, les accès de goutte articulaire sans accident consécutif. Dans cette première série se trouvent cinq cas de goutte héréditaire, quatorze de goutte acquise, et huit de gravelle coexistant avec la goutte. Dans la deuxième série sont rangées cinquante-et-une observations dans lesquelles l'emploi successif des eaux de Vichy et des boissons alcalines a rendu les accès de goutte articulaire moins fréquens, moins longs et moins douloureux. Cette série renferme vingt-trois cas de goutte héréditaire, vingt-trois de goutte acquise, et dix de gravelle coexistant avec la goutte.

Enfin, la troisième série est constituée par dix cas de goutte articulaire dans lesquels l'emploi des eaux de Vichy a été ou a paru nuisible. Sur ces dix cas, il y en avait six de goutte héréditaire, quatre de goutte acquise, et deux de gravelle coexistant avec la goutte.

De tout ce qui précède, en considérant que, des quatre-vingts observations soigneusement contrôlées que contient le mémoire, soixante-dix témoignent des résultats plus ou moins favorables, évidemment dus au traitement alcalin, la commission de l'Académie se croit en droit de conclure :

1° Que les eaux minérales de Vichy prises à la source, soit en boisson à dose convenable, soit sous forme de bains, sont sans inconvénient dans le traitment de la goutte articulaire; que, loin de nuire, elles atténuent presque constamment cette affection en rendant ses accès moins fréquens, moins longs et moins douloureux, et peuvent même prévenir leur retour, si, après la saison des eaux, les malades restent sobres et font un usage presque habituel de boissons alcalines.

2° Que ces eaux, toutefois, ne réussissent pas aussi complètement ni avec la même promptitude chez tous les goutteux; qu'il est même des cas, objet de recherches ultérieures, plus ou moins rebelles à leur action salutaire.

3° Qu'il résulte des observations recueillies jusqu'à présent, et de l'enquête faite avec soin par la commission de l'Académie, que les eaux de Vichy ne produisent aucun accident grave lorsque les malades n'en abusent pas et qu'elles sont administrées avec prudence, la disparition de la goutte articulaire étant sans danger quand elle survient sous l'influence du traitement alcalin, et la plupart des goutteux éprouvent même une amélioration sensible dans l'état général de leur santé.

4° Enfin que, sur la question de savoir si, comme semblent, du reste, l'indiquer l'analogie et le raisonnement, les eaux de Vichy présentent, dans d'autres espèces de goutte, le même avantage que dans la goutte dite articulaire, l'Académie, faute d'un nombre suffisant de faits, doit s'abstenir de prononcer. L. Verjus.

Rapport au conseil général des hospices, par une commission spéciale nommée le 10 juillet 1839, sur les observations précédemment présentées par la commission médicale de 1838.

(In-4 de 44 pages. Paris, 1839.)

C'est une coutume adoptée, depuis quelque temps, par le conseil des hôpitaux de Paris, de convoquer annuellement les médecins, les chirurgiens et les pharmaciens des hôpitaux et hospices, pour prendre leur avis sur les améliorations à apporter dans les différens services dont ils sont chargés. Cette mesure, toute dans l'intérêt des malades, vient d'être le sujet d'un rapport longuement motivé et quelque peu critiqué de la part de la commission médicale, et d'un contre-rapport fait par une commission, composée de trois membres, pris dans le sein du conseil.

Les observations de la commission médicale portent sur les alimens, les médicamens, le pain, la lingerie, les vêtemens, le coucher, le chauffage, l'habitation, les infirmiers, les élèves, les médecins et les chirurgiens; un chapitre spécial est consacré au service des aliénés de Bicêtre. Le contre-rapport, examine article par article, les observations de la commission médicale, en discute la valeur, fait droit à celles qui lui sembleut fondées autant que les limites du budget le lui permettent, et repousse celles qui lui paraissent empreintes d'exagération. Dans le rapport, un grand desir d'améliorer chacune des parties du service des hôpitaux et hospices, et un ton de sévérité, quelquefois même de blâme,

envers l'administration ; de la part de l'administration, un desir non moins réel de faire le bien, des mesures efficaces immédiatement ordonnées pour accomplir celui qui est possible maintenant, l'engagement pris de contribuer avec le zèle qu'elle a toujours mis à remplir les devoirs que la nature de ses fonctions lui impose, au soulagement des misères de la nombreuse population confiée à ses soins; l'invitation renouvelée aux médecins, chirurgiens et pharmaciens, de lui signaler tout ce qu'ils croiront utiles aux malades et aux infirmes, et contre les reproches non mérités qu'on lui adresse, le langage de la raison, et cet inflexible proverbe : « à l'impossible, nul n'est tenu. »

Le budget des hôpitaux et hospices est de plus de douze millions (12,077,781 fr. pour 1840); il profite à 12,000 vieillards et enfans, à 76,000 malades, à 4,600 enfans trouvés, recueillis chaque année, à 16,000 enfans placés à la campagne, à 400 autres enfans trouvés placés en apprentissage, et à 30,000 familles indigentes auxquelles il est accordé des secours à domicile. C'est, comme on le voit, un budget considérable; mais en comparaison du nombre des personnes auxquelles il est appliqué et des besoins qu'il est appelé à satisfaire, dans la plus stricte économie, il ne fournit pas à chaque indigent les choses de première nécessité.

Je n'entrerai pas dans le détail des plaintes formulées par la commission médicale, je ne suivrai pas non plus dans leur réponse les membres du conseil général des hôpitaux chargés d'examiner les griefs de nos confrères, ce sont choses qui n'avaient pas besoin d'être apportées devant le public; car des deux côtés on avait le même desir, le même but, on ne demandait qu'à s'entendre et à contribuer, en commun, au bien-être des malades et des indigens de la capitale.

Prenant en considération les vœux exprimés dans le rapport de la commission médicale, et après avoir entendu le contre-rapport de la commission nommée par lui, le conseil général a adopté une délibération qui aura pour effet d'améliorer le régime alimentaire, l'habillement et le service médical dans les hôpitaux et hospices, et d'augmenter le salaire des gens de service, généralement trop peu rétribués pour les devoirs pénibles qu'ils ont à remplir.

Postérieurement à cette délibération (en 1839) et sur la proposition de deux de ses membres, le conseil a décidé qu'un réfectoire, une école primaire et une école de chant seraient institués dans la division des aliénés de Bicêtre, et il a immédiatement voté des fonds pour l'accomplissement de cette double mesure que j'ai long-temps souhaitée, et que je suis heureux de voir enfin réalisée. L.

Observations sur l'emploi de l'oxide de fer, contre l'empoisonnement par l'acide arsénieux; par M. TIERSOT fils, de Bourg (Ain).

(Paris, 1840, in-8 de 32 pages.)

L'auteur combat l'opinion de ceux qui, dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux, préfèrent les toniques et notamment l'alcool, au tritoxide de fer. L'alcool, suivant M. Tiersot, loin d'être utile en pareil cas, agirait dans le sens même du poison; la dose d'alcool, indiqué pour neutraliser 0,05 gr. d'acide arsénieux, par exemple, étant de 15 à 30 gr., il s'ensuivrait qu'un malade empoisonné par 8 gr. d'acide arsénieux, ce qui n'est pas un fait rare, devrait avaler, pour se guérir, 2,160 gr., ou plus de deux litres d'eau-de-vie! M. Tiersot a bien fait de combattre une conséquence aussi étrange et de repousser avec énergie un mode thérapeutique qui serait à lui seul, un second empoisonnement.

Der missbrauch geistiger getranke in pathologischer, therapeutischer, medizinisch-polizeilicher und gerichtlicher hinsicht; c'est-à-dire : *De l'abus des boissons spiritueuses, considéré dans ses rapports avec la pathologie, la thérapeutique, la médecine politique et la médecine judiciaire;* par CHARLES ROESCH.

(Tubingen, 1839, in-8 de 336 pages.)

Cet ouvrage, que M. Roesch a bien voulu dédier aux *rédacteurs des Annales d'Hygiène*, est déjà en partie connu de nos lecteurs, par ce qui en'a été publié dans le tome XX, pag. 5 et 241 de ce recueil. L'importance du sujet et les nouveaux développemens dans lesquels l'auteur est entré, nous font vivement désirer que la littérature médicale française s'enrichisse bientôt de cette intéressante publication.

Réponse à cette question : Les hernies inguinales et crurales qui peuvent être réduites sont-elles susceptibles d'une guérison radicale? Mémoire qui a obtenu la première mention honorable au concours ouvert en 1839 par la Société de Toulouse, par le docteur R. PASQUIER, ex-médecin de l'hospice de l'Antiquaille.

(Brochure in-8 de 48 pages. Prix : 1 fr. 25 c.)

Essai sur quelques points de physiologie et de pathologie de la moelle épinière, considérée dans ses rapports avec l'organisme; par Henri Girard, docteur en médecine de la Faculté de médecine de Paris, chef de clinique médicale à l'école de médecine de Lyon.

(Brochure in-8 de 72 pages. Prix : 2 fr.)

Considérations physiologiques et pathologiques sur les affections nerveuses dites hystériques, par H. Girard, médecin en chef, directeur de l'hospice des aliénés d'Auxerre, ancien chef de clinique de l'école de médecine de Lyon, etc.

(Paris, J.-B. Baillière, 1841, in-8 de 64 pages. Prix : 2 fr.)

Recherches et observations sur l'emploi thérapeutique du seigle ergoté; par S. F. Levrat-Peroton.

(Lyon, 1837, in-8 de 134 pages. Prix : 3 fr. 50.)

Mémoire sur quelques phénomènes de caléfaction; par P. H. Boutigny, pharmacien à Evreux.

(1840, in-8 de 29 pages.)

Histoire de l'épidémie de suette miliaire qui a régné dans plusieurs communes de l'arrondissement de Coulommiers, pendant les mois de mai et juin 1839; par MM. Barthez, N. Guéneau de Mussy et Landouzy, doct. en méd., etc.

(In-8 de 40 pages.)

Anatomical, pathological and therapeutic researches on the yellow fever of Gibraltar of 1828*, etc.,* ou *Recherches anatomiques, pathologiques et thérapeutiques sur la fièvre jaune de Gibraltar en* 1828; par P. Ch. A. Louis; ouvrage traduit sur le manuscrit français, par G. C. Shattuck, membre de la société médicale d'observation de Paris, etc.

(Boston, 1839, in-8 de 374 pages.)

C'est à regret que nous annonçons cette publication, sans en rendre

un compte détaillé; mais limités, comme nous le sommes, par le cadre de notre journal, nous ne pouvons qu'indiquer ici les sujets principaux traités par M. Louis, renvoyant pour plus amples détails, à l'excellente analyse qui a été faite de son ouvrage, dans les *Archives de médecine*, pour le mois de mars 1840, ou mieux encore, à l'ouvrage lui-même qui est, sans contredit, la meilleure des monographies, publiées sur la fièvre jaune.

Les recherches de M. Louis sur la fièvre janne sont exposées dans l'ordre suivant : 1° observations particulières; 2° description générale de l'intérieur du corps; de l'état de l'encéphale et de la moelle rachidienne; des organes respiratoires, circulatoires, digestifs; des vaisseaux et des ganglions lymphatiques; des organes biliaires; de la rate et des voies urinaires; 3° Exposé analytique et synthétique des symptômes de la maladie; 4° mortalité; 5° traitement; 6° fièvre jaune sporadique.

Du traitement moral de la Folie; par F. Leuret, médecin de l'hospice de Bicêtre.

(Paris, J.-B. Baillière, 1840, 1 vol. in-8 de 462 pages. Prix : 6 fr. 50.)

Anatomie comparée du système nerveux, considéré dans ses rapports avec l'intelligence; par F. Leuret, médecin de l'hospice de Bicêtre.

(Paris, J.-B. Baillière, 1839; tom. 1er, in-8 de 592 pages, et 2 livraisons de chacune huit planches in-folio, dessinées d'après nature et gravées avec le plus grand soin. Prix de la livraison : 12 fr.)

Traité de l'Aliénation mentale, ou de la nature des causes, des symptômes et du traitement de la folie, comprenant des observations sur les établissemens d'aliénés, par W.-C. Ellis, médecin en chef de l'asile d'Hanwell; ouvrage traduit de l'anglais, avec des notes et une introduction historique et statistique, par M. Th. Archambault, médecin adjoint de l'hospice de Bicêtre, avec notes, par M. Esquirol.

(1 vol. in-8, avec planches, dont une représente le plan et façade d'un hôpital pour les aliénés, projeté par M. Esquirol. Prix : 8 fr., franco 10 fr. Paris, chez Just. Rouvier, libraire-éditeur, rue de l'Ecole-de-Médecine, n. 8).

Traité des névralgies ou affections douloureuses des nerfs, par F. L. I. Valleix, médecin du bureau central des hôpitaux et hospices civils de Paris, etc.

(Paris, J.-B. Baillière, 1841, in-8 de 720 pages. Prix : 8 fr.)

En attendant que nous rendions compte de cette importante publication, nous indiquerons les titres des chapitres. 1° Névralgie trifaciale. — 2° Névralgie cervico-occipitale. — 3° Névralgie cervico-brachiale. — 4° Névralgie dorso-intercostale. — 5° Névralgie lombo-abdominale. — 6° Névralgie crurale. — 7° Névralgie fémoro-poplitée (sciatique). — 8° Névralgie en générale.

Ueber die relative verbindung der Irren-Heil-und Pflege-Anstalten in historisch-kritischer, so wie in moralischer, wissenschaftlicher und administrativer Beziehung, von Heinrich Damerow; Leipzig, 1840; in-8 de 276 pages. C'est-à-dire : *De la réunion des asiles destinés aux aliénés curables et aux aliénés incurables, considérée sous le rapport historique, critique, moral, statistique et administratif.*

Nous avons l'intention de rendre prochainement un compte détaillé de cet ouvrage dû à la plume de l'un des psychiâtres les plus distingués de l'Allemagne.

Prix de médecine légale, décerné en 1840.

La Société des médecins-légistes du grand-duché de Bade, avait voté, dans l'assemblée générale qui eut lieu, à Fribourg en Brisgauw, le 16 septembre 1838, un prix de médecine légale à décerner en 1840.

Nous avons indiqué les conditions de ce concours dans le tome XXI des *Annales*, page 239.

La distribution des prix a eu lieu en assemblée générale, le 16 août 1840, aux bains de Saint-Landolin près d'Etteinheim. Le jury, composé des docteurs Schneider, Schuermayer, Hergt, Sanderer, Muller, a décerné le second accessit au docteur Henri Bayard, de la Faculté de Paris, pour son mémoire sur le diagnostic différentiel des ecchymoses par causes externes et par causes internes, et l'a admis au nombre de ses membres correspondans. Ce mémoire sera traduit en allemand et publié dans les *Annales de médecine politique*.

Nous avons reçu une réclamation de M. Gendrin au sujet de la lettre de M. Tanquerel des Planches, insérée dans notre dernier numéro. L'abondance des matières nous empêche de publier maintenant la réclamation de M. Gendrin, qui trouvera sa place dans notre numéro d'octobre.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

DEUXIÈME MÉMOIRE SUR LE LAIT,

PAR T. A. QUEVENNE,

Pharmacien en chef de l'hôpital de la Charité.

CONSIDÉRATIONS SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE ET LA CONSTITUTION ORGANIQUE DU LAIT.

Le lait étant pour l'homme un objet de première nécessité, formant non-seulement le premier aliment que lui a destiné la nature, mais lui offrant une nourriture de prédilection dont il fait un fréquent usage pendant sa vie, soit comme objet d'utilité ou d'agrément, soit par nécessité, quand ses organes sont affaiblis par la maladie, ce liquide a dû fixer, à toutes les époques, l'attention des observateurs. Cependant les connaissances positives que nous possédons à ce sujet ne datent que de la fin du siècle dernier. Elles sont dues surtout à Parmentier et à Deyeux, qui, dans un travail général sur le lait, travail remarquable par le soin consciencieux avec lequel les nom-

breuses expériences qui le constituent ont été faites, et par la justesse de raisonnement et la réserve qui ont présidé à sa rédaction, élevèrent l'étude de ce produit au niveau des connaissances positives de la nouvelle chimie.

Toutefois, on ne peut parler du lait sans rappeler aussi les noms de Scheele, Fourcroy, Vauquelin, Styptrian Luiscius, Nicolas Boudt, Meggenhofen, etc; et dans ces derniers temps, ceux de MM. Berzelius, Lassaigne, Payen, Braconnot, Raspail, Peligot, Donné, Le Canu, Turpin, A. Chevallier et O. Henry, etc.

Malgré les travaux de ces savans sur le lait, il est un point entr'autres, jusqu'ici resté incertain : c'est celui de savoir dans quel état s'y trouvent les matières caseuse et butyreuse. Les ouvrages classiques de chimie ne sont pas d'accord à ce sujet; ainsi Berzelius dit : « Le lait est blanc et opaque, qualités qu'il doit à une *combinaison émulsionnée* de matière caseuse et de beurre. Le liquide dans lequel nagent les parties émulsives tient en dissolution une quantité considérable de matière caseuse; plus, du sucre de lait, de l'acide lactique libre, etc... » Et ailleurs : « La matière caseuse se trouve, pour la plus grande partie, à l'état de dissolution dans le lait, et l'on ne sait pas encore bien positivement si la substance qui, avec le beurre, constitue la partie émulsive du lait, est identique avec la matière caseuse dissoute, eu égard à sa manière de se comporter. » (1)

M. Thenard, évitant de se prononcer à ce sujet, s'exprime ainsi : « La matière caseuse et la matière butyreuse ne sont, pour ainsi dire, que suspendues dans le lait, de là sans doute la cause pour laquelle il est opaque et susceptible de coagulation spontanée. » (2)

---

(1) *Traité de chimie de Berzelius*, t. VII, p. 584 et 598.

(2) *Traité de chimie de Thenard*, 6e édit., t. V, p. 168.

M. Orfila s'exprime d'une manière positive et dit nettement : « On ne sait pas si le caséum est en dissolution ou en suspension dans le lait ». (1)

Pour M. Lassaigne, le caséum existe à l'état de dissolution et se précipite à mesure qu'il se développe un acide. » (2)

M. Bouchardat a suivi l'opinion de Berzelius. (3)

Si l'on consulte les auteurs qui se sont occupés spécialement de l'étude du lait, leur divergence d'opinion laisse l'esprit dans la même incertitude. Ainsi Parmentier et Deyeux, chaque fois qu'ils ont à parler du caséum en particulier, ont le soin de choisir une expression vague qui ne détermine point s'il est à l'état de dissolution ou de suspension. Cependant ils ont très bien remarqué que la couleur blanche du lait n'est point due seulement à la matière grasse interposée, mais probablement, disent-ils, à la présence de la matière caseuse, circonstance qui le fait différer des émulsions proprement dites, dans sa manière d'être constitué. (4)

M. Raspail s'exprime ainsi : « Le lait est un liquide aqueux tenant en dissolution de l'albumine (5) et de l'huile à la faveur d'un sel alcalin ou d'un alcali pur, et, en suspension, un nombre immense de globules albumineux, et de globules oléagineux (6). » Cette opinion que je considérerai seulement en ce qu'elle admet une partie de la matière albumineuse (caseuse) sous forme de globules

(1) *Élémens de chimie d'Orfila*, 6e édit., t. III, p. 458.

(2) *Élémens de chimie de Lassaigne*, 2e édit., t. II, p. 551.

(3) *Cours de chimie élémentaire de Bouchardat*, p. 810.

(4) *Expériences sur le lait*, par Parmentier et Deyeux, p. 69 et 407.

(5) On sait que M. Raspail comprend sous ce nom, non-seulement l'albumine proprement dite, mais aussi le caséum et la fibrine.

(6) *Chimie organique de Raspail*, 2e édit., t. III, p. 136.

isolés et distincts de la partie butyreuse, a été rejetée par les deux derniers savans qui se sont occupés d'étudier le lait sous ce point de vue, Turpin et M. Donné, qui ont à leur tour émis chacun une opinion différente.

Selon M. Donné, le lait doit être considéré comme un liquide tenant en dissolution le sucre de lait, les sels, une petite quantité de matière grasse et le caséum, et en suspension les globules de beurre. Voici sa manière de s'exprimer : « Il est démontré, par cette expérience (action dissolvante de l'éther sur la matière grasse), que les globules laiteux appartiennent réellement *tous* à l'élément gras du lait et non en partie au caséum : car l'éther n'a pas la propriété de dissoudre cette substance (1). C'est à ces petits globules (globules de matière grasse) que le lait doit sa couleur blanche; car il suffit de le filtrer à travers plusieurs doubles de papier et à plusieurs reprises, pour l'obtenir clair et transparent; dans cet état, il est réduit à son sucre de lait et à son caséum, qu'il tient l'un et l'autre en dissolution. » (2)

Turpin, de son côté, envisage les globules du lait d'une manière toute nouvelle et bien différente de celle de ses devanciers. D'après ce savant : « Il n'y a point dans le lait, comme on l'a dit, deux sortes de globules, les uns albumineux et les autres oléagineux, ou chargés spécialement de sécréter l'huile de beurre dans leur intérieur... Tous m'ont paru, dit-il, de même nature, et ne différer entr'eux que par le volume, l'âge, etc. Chaque globule de lait vit individuellement pour son propre compte, sa vie est purement organique ou végétale, sa structure consiste en deux vésicules sphériques, incolores et translucides qui s'emboîtent, et dont l'intérieure renferme tout à-

(1) *Mémoire sur le lait*, par Donné, p. 11.

(2) *Journal des Débats*, 27 septembre 1839.

la-fois des globulins très fins et l'huile butyreuse... Quand on laisse reposer le lait, les plus gros globules, comme les plus âgés, comme les plus riches en globulins intérieurs et en huile butyreuse, s'élèvent comme étant plus légers, et en même temps comme corps organisés, pour satisfaire à un besoin d'air atmosphérique. » (1)

Ainsi, nous venons de voir trois opinions différentes : pour M. Raspail : globules formés par la matière grasse simplement divisée, et globules albumineux isolés; de plus, un peu de matières albumineuse et grasse retenues en solution à la faveur de sels alcalins, et qui se précipitent quand on neutralise les sels par un acide; (2)

Pour M. Donné, une seule espèce de globules uniquement formés par la matière grasse, nageans au milieu du sérum qui tient en solution la matière caseuse;

Enfin, pour Turpin, il n'y a également qu'une seule espèce de globules dans le lait, mais ils sont de nature complexe et la même pour tous : ils sont composés d'une enveloppe caseuse renfermant le beurre et de petits globules ou globulins, destinés à devenir à leur tour des globules laiteux parfaits après leur expulsion du globule-mère. Le lait serait donc, d'après ce savant, comme il le dit d'ailleurs lui-même, formé par une association de petits êtres de nature végétale.

M. Guibourt pense que le caséum joue dans le lait le rôle d'une base et le beurre celui d'un acide, et que la combinaison qui résulte de ces deux substances caractérise essentiellement ce fluide animal. (3)

---

(1) *Recherches microscopiques sur le lait*, par Turpin, p. 2, 9 et 18; et aussi, *Annales des sciences naturelles*, décembre 1837, et *Comptes-rendus de l'Institut*, 11 décembre 1837.

(2) *Chimie organique*, 1re édit., p. 345.

(3) *Journal de chimie médicale*, t. VI, p. 561.

Leeuwenhoek, qui avait observé le lait au microscope dès l'année 1695, parle de deux espèces de globules; mais je pense, tant d'après sa manière de s'exprimer, que d'après l'état d'agglomération dans lequel se trouvait une partie des globules, que le lait qu'il a examiné était dans un état d'altération plus ou moins avancé. Du reste, cette observation isolée montre uniquement que ce savant avait vu de gros et de petits globules dans le lait, mais ne prouve rien quant à la nature de ces derniers, et il est bien probable qu'il s'agissait simplement des plus petits globules butyreux. (1)

En l'année 1777, c'est-à-dire antérieurement à la publication des beaux travaux dont j'ai cité les auteurs au commencement de cet article, Macquer définissait le lait d'une manière qui mérite d'être rappelée, en ce qui concerne le caséum. « Le lait des animaux, dit-il, est une liqueur d'un blanc mat qui résulte d'un mélange de trois substances fort différentes; savoir le beurre, le fromage et le petit-lait. Ces trois matières sont intimement mêlées les unes avec les autres dans le lait récent. Le petit-lait est la seule partie fluide du lait : le beurre et le fromage qui y sont mêlés ont l'un et l'autre un certain degré de consistance et ne sont point dissolubles par la sérosité. Ces deux matières, dont la première est de nature entièrement huileuse et la seconde de nature lymphatique, sont seule-

(1) Postea sumto lacte calido recens vaccæ emulso, id quoque indidi tubulis vitreis, ut viderem, num quoque illic aliqua fieret coagulatio, sed eam hic animadvertere non potui; sed vidi quidem multos globulos similes sextæ parti globuli sanguinis, et etiam alios, quorum bini, terni, aut quaterni sibi invicem modo erant contigui, fundum versus descendere, et multos variæ molis globulos in superficie fluitantes; inter quos posteriores adipem sive butyrum esse judicabam (*Arcana naturæ detecta ab Antonio Van Leeuwenhoek*, t. 1, p. 13).

ment interposées et suspendues dans la partie séreuse à la faveur de leur grande division. (1)

Dans le cours de mes expériences sur le lait, j'ai été naturellement conduit à examiner ces opinions diverses sur la nature de ses globules et à essayer de distinguer où était la vérité. — Les expériences que je vais rapporter m'ont tout d'abord indiqué dans quelle voie je devais marcher.

§ Ier. *Expériences primitives. — Caséum sous deux états. — Constitution des globules butyreux.*

Lait filtré. — Un lait pur provenant de plusieurs vaches, et offrant une pesanteur spécifique de 1029,5, à la température de 15° cent., pèse à la même température, quand il est écrémé, 1034,6. Une portion du même lait, à l'état récent, ayant été versée sur un filtre, et celui-ci placé dans un lieu dont la température était peu élevée, afin d'éviter, autant que possible, son altération, il s'en est écoulé un liquide séreux, limpide, opalin, qui ne pèse plus que 1026,5, toujours à la température de 15°. La différence entre les deux premiers chiffres est facile à expliquer : le lait, dans son état naturel, renfermant un élément plus léger que les autres (la crême), qui a été séparé par le repos, il a dû devenir plus dense : ces deux faits étaient bien connus, mais, ce qui ne l'était pas, c'était la diminution de densité résultant de la simple filtration. Or il devenait évident, par l'observation de ce fait, qu'il y avait eu autre chose que la crême de retenue sur le filtre, car sans cela le sérum filtré eût offert le maximum de densité du lait; il fallait donc supposer qu'il

---

(1) *Dictionnaire de chimie de Macquer*, 2e édit., 1777.

était resté à l'état de mélange, avec cette crême, une portion beaucoup plus dense, la même évidemment qui, dans la première expérience, avait augmenté la densité du lait écrémé. Cette observation, répétée sur un grand nombre d'échantillons de lait, m'a toujours donné des différences de même nature : c'est donc l'état normal du lait de fournir, par simple filtration, un sérum plus léger qu'il ne l'est lui-même. Ces premiers faits ainsi observés et constatés, j'ai tâché de m'en rendre un compte plus exact par les expériences et les chiffres qui vont suivre.

Première analyse. — Un échantillon de lait pur, offrant au microscope des globules parfaitement isolés, et pesant 1030,6, ayant été soumis à l'analyse, m'a donné :

	Pour 1 décilit.	Pour 2 décilit.
Beurre . . .	3,57	7,14
Caséum	4,10	8,20

Deuxième analyse. — En même temps j'ai versé sur un filtre deux décilitres du même lait que j'ai laissés filtrer à une température de 8° c. + 0 jusqu'à ce que la moitié du liquide se fût écoulée à travers le filtre, c'est-à-dire un décilitre. Ce liquide, limpide, légèrement opalin et ne laissant voir au microscope que de très rares globules de matière grasse, a été additionné d'un peu d'acide acétique étendu et porté à l'ébullition; il s'est formé des flocons que j'ai isolés par filtration. Ce coagulum desséché a été traité par de l'alcool mêlé d'éther, pour isoler la petite quantité de matière grasse qu'il pouvait retenir; voici le résultat :

Beurre.	0,25
Matières caseuses dissoutes. . . .	1,32

Troisième analyse. — Le filtre contenant le résidu des deux décilitres de lait employés, et duquel le décilitre

de sérum dont nous venons de donner l'analyse avait été retiré, est délayé dans un peu d'eau, et le liquide porté à l'ébullition après y avoir ajouté un peu d'acide acétique pour en opérer la coagulation. Ce coagulum, égoutté et lavé sur un filtre, est, après la dessiccation et comme le précédent, épuisé par l'alcool mêlé d'éther, on obtient pour produits :

Beurre.	9,92
Caséum.	7,23

Les chiffres de ces deux dernières analyses réunis doivent reproduire et reproduisent en effet sensiblement ceux de la première, comme on le voit ci-dessous :

Beurre, 2[e] *analyse*.	0,25
— 3[e] —	6,92
	7,17
Caséum, 2[e] *analyse*.	1,32
— 3[e] —	7,23
	8,55

On voit par ces trois analyses que la plus grande partie du caséum a été retenue sur le filtre, puisque la portion passée à travers celui-ci, et qui se trouvait à l'état de dissolution dans le sérum, n'a été que de 1,32 ; au contraire, la portion de lait restée sur le filtre, qui devait contenir toute la partie non dissoute, et, en outre, une portion de caséum soluble correspondante à la quantité de sérum restante a été de 7,23. Il est vrai que l'on peut craindre que la durée de la filtration, qui a été ici très longue, n'ait permis à une portion de caséum dissous de se précipiter. Mais cet inconvénient n'a pu m'arriver dans les cas ordinaires, attendu que je versais tout d'abord une grande quantité de lait sur un filtre, de manière à obtenir, en quelques heures, le liquide séreux sur lequel

je devais expérimenter. Observons encore, avant de quitter ces analyses, que, pour que les chiffres obtenus représentassent exactement les proportions respectives du caséum en suspension et en dissolution, il faudrait faire une correction qui a été négligée ici, mais qu'on pourrait toujours opérer. Plus tard, nous reviendrons sur ce sujet (§ VI).

Lait écrémé. — Un litre du même lait, qui avait servi aux trois premières analyses, avait été mis dans une terrine et laissé en repos à une température de $8+0$, pour permettre à la crême de monter; au bout de quatre jours celle-ci est enlevée avec soin, elle pèse 112 grammes. Le lait ainsi écrémé est fluide, blanc bleuâtre et opaque, vu en masse, mais seulement opalin, vu en goutte. Les globules que l'on y aperçoit au microscope, ont tous une forme très ronde comme ceux du lait normal, mais ils en diffèrent par leur petitesse; en effet les plus gros, qui sont aussi les moins nombreux, n'ont pas plus de $\frac{1}{200}$ de millimètre; et les autres, qui sont en grand nombre, diminuent successivement de volume et peuvent être compris, pour la plus grande partie, entre $\frac{1}{300}$ et $\frac{1}{400}$ de millimètre; mais il y en a cependant beaucoup qui n'ont pas plus de $\frac{1}{500}$ et même $\frac{1}{600}$. La densité de ce lait écrémé est de 1037.

Quatrième analyse. — Un décilitre de ce lait écrémé soumis à l'analyse fournit :

Beurre.	0,23
Caséum.	4,71

La proportion de caséum est donc devenue ici très prédominante par rapport au beurre qui a presque complètement disparu.

Crême. — La crême enlevée sur ce lait se montre composée de globules dont la plus grande partie offre un diamètre variable depuis $\frac{1}{200}$ jusqu'à $\frac{1}{100}$ de millimètre ou

même un peu plus; la plupart sont libres, quelques-uns sont agglomérés. Il y a aussi des globules de $\frac{1}{400}$ et au-dessous, mais ils sont en petit nombre comparativement aux premiers. Cette crême, agitée dans une petite baratte, laisse séparer le beurre qui, après avoir été lavé et égoutté, pèse 45 grammes. Ce beurre, maintenu en fusion et agité pendant quelque temps pour vaporiser l'eau, laisse séparer, sous forme d'une poudre grise rousse, le caséum qu'il retenait.

Cinquième analyse. — Ce beurre, ainsi obtenu à l'état brut par le battage, était composé de :

Beurre pur.	32
Caséum impur.	1,92
Eau.	11,08
	45

Lait de beurre. — Le lait de beurre obtenu dans cette opération est sous forme d'un liquide épais, d'une couleur un peu grise, offrant une réaction très acide, et présentant l'aspect microscopique suivant : 1° une grande quantité de petits points noirs, dont les uns arrondis n'ont pas plus de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{800}$ de millimètre, les autres un peu allongés et ayant alors un aspect légèrement fibrillaire; quelques globules de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{200}$ ne paraissant pas différer des globules primitifs; 3° quelques masses jaunâtres que l'on reconnaît facilement pour des globules de matière grasse déformés. Un peu de ce lait de beurre filtré laisse écouler un sérum limpide qui, porté à l'ébullition, laisse former des flocons assez abondans, ce qui prouve que la partie caseuse en dissolution ne s'était point coagulée, du moins complètement, par l'action du battage.

Sixième analyse. — La totalité de ce lait de beurre est étendue d'un peu d'eau et portée à l'ébullition pour la coaguler; on filtre et l'on s'assure, au moyen d'un peu

d'acide acétique, que le liquide qui s'écoule ne retient plus de caséum. Le coagulum, traité comme précédemment, donne :

Beurre	0,64
Caséum.	1,99

Au moyen de l'analyse du beurre brut obtenu par le battage et de celle du lait de beurre que nous venons de voir, nous pouvons établir, ainsi qu'il suit, la composition des 112 grammes de crême séparés de ce litre de lait :

Beurre.	32,64
Caséum.	3,91
Eau (plus un peu de lactine, de sels, etc.).	75,45
	112

Or l'analyse du lait normal, que nous avons vue dans le principe, nous ayant appris qu'il renfermait 41 grammes de caséum par litre, nous voyons que la crême n'en avait entraîné que 3,91, c'est-à-dire sensiblement $\frac{1}{10}$ de la totalité. Nous pouvons encore remarquer que la crême n'avait fourni en réalité que 32 grammes de beurre, tandis que chaque litre de ce lait en renfermait en effet 35,70 (première analyse). De ces 3,70 de beurre perdus, 0,64 étaient restés dans le lait de beurre, et 3,06 ou environ dans le lait écrémé.

Conclusion. — De ces six analyses, nous pouvons déjà déduire, comme conséquences rigoureuses et comme considérations importantes qui serviront à nous guider, qu'il ne s'est trouvé à l'état de dissolution, dans le lait, qu'une très faible partie de la matière caseuse, le reste devant s'y trouver sous forme solide et à l'état de suspension; que la crême séparée par le repos ne renferme qu'une très faible portion de caséum ($\frac{1}{10}$ environ), le reste

se trouvant dans le lait écrémé dont la densité est par là augmentée.

Durée de la filtration.—La filtration du lait étant pour moi un point de départ de la plus haute importance, j'ai dû l'examiner avec une grande attention, et eu égard surtout au temps nécessaire pour l'opérer, afin de prévenir certaines objections qu'on m'avait déjà présentées. En conséquence, j'ai fait l'expérience suivante :

Lait provenant d'une vache ayant mis bas depuis neuf jours : réaction légèrement acide, globules parfaitement isolés; traite de quatre heures et demie du soir. On plonge aussitôt le vase qui le renferme dans l'eau fraîche, de manière à abaisser promptement la température et à diminuer ainsi les chances d'altération. A cinq heures et demie la température étant abaissée à 19 centigr., le lait offre une densité de 1030,6; on le verse sur un double filtre de papier serré, et on laisse écouler le liquide sans repasser les premières portions sur le filtre. A sept heures le liquide qui s'est écoulé est blanchâtre, opaque, vu en masse; sa densité est de 1030,6 comme celle primitivement offerte par le lait pur à la température de 19 cent., qui est celle de l'atmosphère. Le microscope y laisse voir un assez grand nombre de globules butyreux; on met ce premier sérum de côté. A sept heures et demie le liquide, passé depuis une demi-heure, est limpide vu en masse et par transmission, vu à la lumière réfléchie, il paraît fortement opalin; sa densité n'est plus que de 1028. Le lendemain, le sérum filtré pendant la nuit offre encore une densité de 1028.

La portion de sérum écoulée à travers le papier pendant les premiers temps de la filtration ayant offert une densité aussi grande que celle du lait pur, quelques personnes pourront être disposées à croire, au premier abord, que cela tient à ce que le caséum se précipite peu-à-peu; mais

on verra, par le passage relatif aux globules sanguins qui se trouve dans le § III, que l'on peut tout aussi bien penser que cet effet est dû à ce que, dans le premier moment, les pores du filtre n'étant pas encore obstrués par les globules gras, les particules caseuses ont pu passer non pas en quantité assez grande pour augmenter la densité du liquide comme cela aurait dû avoir lieu si elles avaient toutes pénétré à travers le filtre, mais seulement pour produire la densité primitive du lait. — La seconde portion de sérum filtrée, et qui a été examinée à sept heures et demie, c'est-à-dire trois heures après la traite, n'offrait plus, elle, qu'une densité de 1028, densité normale de ce sérum, puisqu'elle est ensuite restée la même. Personne, je suppose, n'aura la pensée de croire que, dans un aussi court intervalle, il ait pu se développer un phénomène quelconque plus ou moins analogue à une fermentation ayant eu pour effet la production d'un acide qui aurait précipité le caséum; il est, au contraire, évident que celui-ci possédait par lui-même la forme solide qui s'est opposée à son passage à travers le filtre : telle est la seule conclusion que je veuille tirer de cette expérience.

Lait alcalin contenant pareillement du caséum suspendu.

Mais s'il était impossible d'admettre, dans l'expérience précédente, que la précipitation du caséum fût produite par un acide développé postérieurement à la sortie du lait de la mamelle, ne pouvait-il pas arriver que la faible quantité que le lait en renferme naturellement fût suffisante pour agir sur une portion du caséum et le précipiter? Cette manière de voir méritait d'autant plus d'être examinée, que j'avais vu qu'en ajoutant une petite quantité d'acide à du lait, on produit d'abord la formation de petits flocons peu visibles, qui ne se réunissent que

plus tard, au moment où la coagulation est rendue complète par une nouvelle addition d'acide. Mais s'il en était ainsi, cette précipitation du caséum ne devait plus avoir lieu dans un lait naturellement alcalin; or, l'expérience répétée sur un lait offrant cette dernière réaction d'une manière prononcée a donné absolument les mêmes résultats qu'avec des laits acides. Bien plus, la commission de l'Académie de médecine m'ayant reproduit l'objection dont je viens de parler, j'y ai répondu par les expériences suivantes. J'ai ajouté à plusieurs échantillons de lait, immédiatement après la traite, assez de solution de carbonate de soude pour les rendre fortement alcalins au papier rouge de tournesol, et les ai ensuite filtrés : les résultats ont toujours été de même nature que dans les cas précédens; d'où je conclus que, si une portion du caséum se trouve suspendue dans le lait, c'est parce qu'il est dans sa nature d'exister ainsi, et que cet état n'est point dû à un développement accidentel d'acide.

Après avoir admis par les raisons que nous venons de voir, et que je crois fondées, qu'une portion de caséum se trouve à l'état de suspension dans le lait au moment où on le filtre, une autre question se présentait à l'esprit et m'a été adressée par la commission nommée par l'Académie de médecine pour examiner mon travail : Le caséum existe-t-il sous cette forme dans la glande mammaire, ou bien, comme Muller le pense pour la fibrine du sang, se solidifierait-il après sa sortie de l'animal? Les expériences de Muller ayant prouvé que l'ammoniaque s'oppose à la coagulation de la fibrine du sang (1), j'ai eu recours à l'emploi de cet alcali ainsi qu'à celui de la potasse pour essayer de m'opposer à la coagulation supposée du caséum.

---

(1) *Physiologie de Burdach*, t. VI, p. 140.

Première expérience. — Deux grammes de potasse caustique ayant été dissous dans un peu d'eau et placés à l'avance dans un vase, on a reçu dans celui-ci la première portion d'une traite; cette quantité de lait s'est trouvée être de 744 grammes. Ce lait ainsi additionné offre une réaction alcaline prononcée; versé quelques instans après sur un double filtre, il s'en est écoulé un sérum pareillement alcalin, ayant l'aspect transparent opalin de ce liquide retiré du lait normal; sa densité est de 1028 à une température de 19° cent.

Deuxième expérience. — La seconde portion de la traite de la même vache est reçue dans un vase contenant deux grammes d'ammoniaque; le mélange offre, comme dans le cas précédent, une réaction alcaline prononcée. Versé de même sur un double filtre, il s'en est écoulé un sérum ayant l'aspect ordinaire et offrant une densité de 1027,3 à une température de 19°.

Troisième expérience. — Enfin, une autre portion du même lait, recueillie à la suite des deux premières et offrant une densité de 1031,3 à la température de 19 cent., a été versée, dans son état naturel, sur un filtre pour en obtenir le sérum normal. Celui-ci offre une densité de 1027,3, comme celui qui contenait de l'ammoniaque.

Ainsi nous voyons les choses se passer sous l'influence de la potasse et de l'ammoniaque absolument comme dans le lait pur; il y a de même une diminution de densité produite par la séparation de la matière caseuse restée sur le filtre. On ne peut alléguer ici, comme prouvant un commencement d'action de la potasse, cette circonstance que le sérum, obtenu dans la première expérience, ayant offert une densité de $\frac{7}{10}$ plus grande que dans le lait pur, cela tient à ce que cette base énergique avait commencé à exercer une action sur le caséum; car, outre que la potasse avait dû produire une augmentation

de densité par elle-même, on sait que les premières portions de la traite ne sont pas identiques avec celles qui suivent (I[er] *Mémoire*, page 29). Tout porte donc à croire que la portion de caséum que l'on trouve à l'état de suspension dans le lait, après la traite, ne s'est pas séparée au moment de sa sortie de l'animal, mais qu'elle y existe déjà telle dans la mamelle.

A la vérité, on peut se demander si j'ai employé, pour ces expériences, une assez forte dose d'alcali pour s'opposer à la coagulation du caséum. Il est difficile de répondre à cette objection, et de faire des expériences plus probantes que celle-ci, attendu que si j'avais reçu le lait dans une solution fortement alcaline, j'aurais certainement obtenu un sérum retenant tout le caséum en dissolution, soit que celui-ci existât tel dans la mamelle, soit qu'il s'y trouvât à l'état de suspension, c'est ce qu'est destinée à prouver l'expérience suivante :

Quatrième expérience.—Lait ayant été trait à six heures du matin, offrant une légère réaction acide et des globules libres. A neuf heures, on en pèse un kilogramme, auquel on ajoute 200 grammes d'ammoniaque ; le mélange prend, aussitôt après avoir été agité, la teinte jaunâtre de la mouille, et devient plus onctueux, sans être filant; on agite de temps en temps jusqu'à cinq heures du soir. Les globules butyreux, examinés alors au microscope, offrent un aspect et des dimensions semblables à ceux que l'on trouve dans le lait primitif; on prend la densité de ce mélange, qui est de 1008 à la température 18 cent., puis on le divise en trois portions: l'une est mise dans une éprouvette graduée; l'autre dans un flacon muni d'une tubulure à sa partie inférieure, et la troisième est versée sur un double filtre. Le flacon est bouché, l'éprouvette et le filtre sont couverts, de manière qu'il ne puisse y avoir de volatilisation sensible d'ammoniaque. Il s'écoule de suite et assez

promptement du filtre un liquide limpide, un peu plus foncé en couleur que le sérum normal de lait ordinaire (1); vingt minutes après, on a une assez grande quantité de liquide filtré pour en prendre la densité : elle est de 1010,5, temp. 18.

Le lendemain, à la même heure, on trouve qu'il s'est séparé dans l'éprouvette 10 pour 100 d'une crême très fluide, ayant un aspect jaune prononcé; la colonne de liquide qui existe au-dessous, au lieu d'avoir l'aspect blanc mat que présente le lait normal en pareille circonstance, est presque transparente, et vue dans un tube étroit, elle ne paraît plus que nébuleuse.

Le liquide du flacon présente exactement le même aspect que celui de l'éprouvette; on en soutire une portion, afin d'en prendre la densité : celle-ci est de 1009,5. Ces trois densités, comme les changemens physiques observés, indiquent donc qu'il y a eu ici une dissolution du caséum suspendu. La plus grande densité a été offerte par le liquide filtré, et cela se conçoit : celui-ci ayant pu être séparé complètement de ses globules butyreux par la filtration, tandis que dans le liquide du flacon, cette séparation n'ayant eu lieu qu'en raison de la différence de densité de la crême et du sérum, elle n'a point été parfaite : aussi ce liquide n'était-il point tout-à-fait transparent, et laissait-il voir au microscope des globules gras encore assez nombreux. En sursaturant, au moyen de l'acide sulfurique, une portion du liquide ammoniacal obtenu par filtration, on précipite la matière caseuse sous forme de flocons d'un beau blanc, extrêmement abondans.

Constitution des globules butyreux du lait.

Nous avons vu précédemment (article CRÊME), par le

(1) J'appelle *sérum normal* le liquide séreux obtenu par filtration.

secours du microscope, que la crême était essentiellement composée des plus gros globules du lait, et la partie sous-jacente, c'est-à-dire le lait écrémé, des plus petits, les uns et les autres offrant d'ailleurs le même aspect. Or, ces globules, dont les uns plus gros, plus légers, s'élèvent à la partie supérieure; les autres, plus petits, plus denses, restent suspendus dans le liquide séreux, sont-ils les premiers uniquement composés de beurre et les derniers de caséum? La petite quantité de beurre que retient le lait écrémé, la petite proportion de caséum que l'on retrouve dans la crême, sont-elles dues à la difficulté d'opérer un isolement parfait des deux espèces de globules mélangés? ou bien, n'y a-t-il, comme le pensait Turpin, qu'une seule espèce de globules qui, d'abord très petits, seraient composés d'une enveloppe caseuse prédominante, et plus tard devenus plus âgés, seraient constitués par la même enveloppe caseuse, agrandie et remplie d'une plus forte proportion d'huile butyreuse, ce qui rendrait compte, comme dans l'hypothèse précédente, de leur différence de densité? J'ai essayé déclaircir cette question par les expériences suivantes.

Première expérience. — Du lait ayant été placé dans une étuve chauffée à 55° cent., le premier jour il s'est séparé une couche crémeuse; puis, le lendemain, une couche huileuse jaune est venue nager au-dessus de celle-ci, et sa quantité est allée en augmentant les jours suivans. Cet effet me semble plutôt s'accorder avec la supposition que les globules butyreux étaient composés de matière grasse libre et sans enveloppe, et qu'ils se sont simplement réunis par la fusion, après être montés à la surface du liquide. Toutefois, on pourrait objecter que la dilatation du corps gras par la chaleur a suffi pour rompre leur enveloppe caseuse.

Deuxième expérience. — De la crême ayant été levée

sur du lait, à la manière ordinaire, j'en ai placé une partie sur du plâtre nouvellement gâché, et le reste sur du plâtre en poudre. Dans l'un, comme dans l'autre cas, toute la partie séreuse a été absorbée, et la crême convertie en une galette jaune, de consistance de pâte ferme; en agitant ce résidu avec un peu d'eau, celle-ci est devenue laiteuse, et la masse a pris en quelques instans l'aspect et les propriétés du beurre (1). Le beurre se trouve fait si vite dans cette circonstance que, pour en donner une idée, on peut dire que par la dessiccation de la crême sur le plâtre, les globules gras se trouvent tellement rapprochés qu'il ne reste plus, pour leur donner l'aspect du beurre, qu'à laver la masse obtenue pour enlever l'excès de caséum interposé. Or, aucune cause, dans cette expérience, ne tendant à briser ni à dilater les globules butyreux, et ceux-ci se trouvant réunis par la simple soustraction de l'humidité en une seule masse, il me semble rationnel d'admettre que, primitivement, ils se trouvaient dans le lait à l'état de liberté et sans enveloppe.

Cependant il faut dire que dans ce procédé d'extraction, le beurre retient une plus forte proportion de caséum que par le procédé ordinaire, ce qui lui communique une teinte plus pâle, moins jaune et moins agréable à l'œil (Ier *Mémoire*, p. 86). Je ne pense pas que cet excès de caséum puisse fournir un argument contre ma manière de voir, puisque le beurre, obtenu par le procédé ordinaire, en retient également, quoique un peu moins. Toutefois,

---

(1) Parmentier et Deyeux avaient déjà tenté, par l'emploi du feu, d'une part, et par le moyen d'un corps absorbant, de l'autre, de se rendre compte de l'état dans lequel se trouve le beurre dans la crême; mais ils ne parvinrent à produire la séparation de celui-ci ni par l'un ni par l'autre moyen. Dans le premier cas, ils ne prolongèrent pas assez l'action de la chaleur; dans le second, ils n'employèrent pas un corps doué d'un pouvoir absorbant assez puissant (Ouvrage cité, p. 38 et 39).

j'ai essayé de la manière suivante d'obtenir la matière grasse débarrassée le plus possible de caséum.

Troisième expérience. — Après quatre heures de repos, j'ai levé la première crême qui s'est rassemblée sur du lait de bonne qualité, crême dans laquelle prédominent presque toujours les plus gros globules butyreux, ceux-ci, en raison de leur volume, montant les premiers à la surface du lait (Ier *Mémoire,* p. 50); je l'ai délayée dans environ trente fois son volume d'eau distillée, et j'ai laissé le mélange en repos pendant cinq heures, après quoi j'ai enlevé la crême montée à la surface, et l'ai de nouveau redélayée dans l'eau distillée; après douze heures, j'ai enlevé la nouvelle crême montée sur ce liquide. Examinée alors au microscope, elle se montre essentiellement composée de globules gras de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{100}$ de millimètre, mais elle n'est cependant pas exempte de globules de $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{400}$. Cette crême est mise à sécher sur du plâtre; quelques heures après, il ne reste qu'une couche sèche, molle, d'un jaune pur, intense, ne laissant voir au microscope que des amas de globules gras confus et déformés; on lave avec un peu d'eau qui devient encore sensiblement blanche. Le beurre, ainsi obtenu et pesant 1,10, est traité par l'éther, qui le dissout en laissant un résidu floconneux blanc, paraissant très abondant tant qu'il est dans l'éther, et laissant voir au microscope des fibres ou des points ténus, épars, comme ceux du lait de beurre, des petites plaques jaunâtres, la plupart à surface pointillée, et d'autres lames plus petites, simulant des débris membraneux. Parfaitement desséché, ce résidu se réduit à un poids de 0,02; la matière grasse laissée par l'évaporation de l'éther pèse 1,03. Le beurre brut obtenu de cette crême était donc composé de :

Beurre pur.	1,03
Caséum.	0,02
Eau..	0,05
	1,10

Dans cette expérience, nous trouvons donc encore un peu de caséum, mais la proportion en est bien plus faible que dans le beurre obtenu par le procédé ordinaire, où elle est d'environ $\frac{2}{40}$, tandis qu'ici elle n'est que de $\frac{2}{110}$ (1).

---

(1) A l'époque où j'ai fait cette analyse, mon attention ne s'était point encore portée sur l'action dissolvante que les alcalis peuvent exercer sur le caséum en suspension sans endommager les globules gras. Dans ces derniers temps j'ai fait l'expérience suivante : un kilogramme de lait ayant été additionné de deux cents grammes d'ammoniaque, on agite bien ce mélange de temps à autre pendant douze heures. On verse alors dans une capsule que l'on recouvre pour s'opposer le mieux possible à la volatilisation de l'alcali; après vingt-quatre heures de repos, on enlève la crême rassemblée à la surface du liquide et on la redélaie dans un mélange d'un kilogramme d'eau distillée et de deux cents grammes du même alcali. Une portion de ce liquide ayant été soumise à l'examen microscopique, on constate que les globules butyreux présentent exactement le même aspect et les mêmes dimensions que dans l'état primitif. On verse peu-à-peu sur un filtre: la partie aqueuse du mélange s'écoule avec assez de facilité, tandis que les globules gras sont retenus. On lave ceux-ci avec douze cents grammes d'un mélange d'eau et d'ammoniaque pareil au premier; puis, en dernier lieu, avec un peu d'eau distillée. Ce résidu butyreux, d'un jaune pâle, ayant été comprimé dans du papier, pèse 38 grammes.

On en prend cinq grammes que l'on traite par l'éther, qui dissout la matière grasse et laisse une légère couche de liquide aqueux grisâtre, trouble, dans lequel le microscope laisse voir une très grande quantité de cristaux rhomboédriques: en traitant par un peu d'eau acidulée avec l'acide chlorhydrique on dissout les cristaux, que l'on reconnait pour du phosphate ammoniaco-magnésien, sans trace de chaux; après ce traitement il reste une petite quantité de flocons très ténus, que l'on isole après les avoir bien lavés. Au microscope on voit qu'ils sont dus à des amas extrêmement pâles, formés par la réunion de très petits points noirs. Desséchés dans une capsule ils se réduisent en une couche grise, dont le poids peut être estimé tout au plus à un demi-milligramme, et encore faut-il dire que l'aspect légèrement fibreux ou cotonneux du résidu, semble y indiquer quelques légers débris enlevés primitivement à la surface du filtre par la matière grasse. Une portion de ce résidu calcinée dans un tube de verre laisse dégager des vapeurs ammoniacales; une autre portion, mise dans un tube avec de l'acide chlorhydrique, s'y

Je pense que le caséum, qui se trouve toujours ainsi dans le beurre, a été entraîné mécaniquement par les globules gras pendant l'ascension de ceux-ci sous forme de crême, mais que ce caséum et ce beurre existent dans le lait, dans un état distinct et indépendant l'un de l'autre. Il y a bien ici une chose qui peut laisser du doute dans l'esprit, c'est la présence des lames d'aspect membraneux, trouvées après l'action de l'éther; mais j'espère pouvoir

---

dissout partiellement, en donnant à la solution une légère teinte violette. Tant d'après ces caractères que d'après l'aspect microscopique, je regarde ces flocons comme étant formés de caséum. On voit, par la quantité contenue dans les cinq grammes de beurre soumis à l'analyse, qu'il y en avait sensiblement 4 milligrammes, dans les 38 grammes de beurre brut.— La solution éthérique ayant fourni par l'évaporation 3,96 de matière grasse, il y avait, en conséquence, 30,09 de celle-ci dans la totalité du beurre brut, le reste devant être attribué à l'eau et au phosphate ammoniaco-magnésien.

Peut-on croire, d'après ce résultat, que les globules butyreux fussent pourvus d'une enveloppe ou d'une trame caseuse? Sans doute on pourrait dire qu'ils étaient revêtus d'une enveloppe qui a été dissoute par l'alcali; cependant si l'on remarque qu'ils n'ont changé, sous l'influence de celui-ci ni d'aspect, ni de dimensions, il faut avouer que cette objection perd beaucoup de sa valeur. Mais d'où provenait la matière caseuse obtenue dans l'analyse que nous venons de rapporter? Ne doit-elle pas conduire nécessairement à admettre une trame dans les globules gras? Je ne puis me dissimuler qu'il me serait difficile de prouver qu'il n'en est pas ainsi: seulement j'observerai que l'on peut tout aussi bien expliquer la présence du caséum dans ceux-ci, et d'une manière aussi plausible, en admettant que la matière grasse, divisée au milieu d'un liquide, contenant un nombre immense de particules caseuses, a dû se laisser pénétrer par un certain nombre de celles-ci. Ne voit-on pas en effet tous les jours que si l'on place une matière grasse en contact avec un corps pulvérulent quelconque, elle en est imprégnée et salie; seulement, si celui-ci est déjà baigné par un liquide aqueux, ses particules adhèrent moins à la matière grasse et la pénètrent plus difficilement: c'est pourquoi nous avons retrouvé si peu de caséum dans les globules butyreux (Nous reviendrons du reste sur les globules gras, dans le § III, article *action de l'éther*).

expliquer plus loin leur apparition, autrement qu'en admettant qu'elles servaient d'enveloppe aux globules butyreux (*Action de l'éther sur le lait*, § III).

Toutefois, après avoir adopté cette opinion comme une conséquence de tout ce que nous avons vu jusqu'ici, j'avouerai qu'une circonstance m'embarrassait fort, c'était celle-ci : puisqu'une partie du caséum existait à l'état solide dans le lait, et peut-être sous forme de globules, où se trouvaient ceux-ci? Quels étaient-ils parmi ceux que nous avons observés? Il est bien vrai que la majeure partie des globules que l'on voit dans la crême offre un diamètre de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{100}$; que ceux du lait écrémé, au contraire, varient depuis $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{500}$ environ, ce qui pourrait faire supposer que les plus petits de ces globules appartiennent à la matière caseuse; mais dans cette supposition où est la ligne de démarcation? Est-ce à $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{300}$, $\frac{1}{400}$? Et d'ailleurs une autre objection se présentait : ne devait-il pas sembler très surprenant que deux matières de nature aussi différente que le caséum et le beurre offrissent un aspect globuleux tellement semblable, aux dimensions près, que l'on ne pût y apercevoir la plus légère différence? Cette circonstance, il faut en convenir, pouvait être jusque-là invoquée comme un puissant argument en faveur de l'existence d'une seule espèce de globules (opinion de Turpin). M. Raspail, qui a le premier admis l'existence des globules caseux isolés, ne parle nullement de leur aspect, et laisse ignorer dans quelle circonstance il les a observés, si c'est dans le lait récent ou dans le lait caillé? Aussi ai-je été long-temps arrêté par leur recherche, et jusqu'à ce qu'enfin j'aie reconnu qu'il ne m'était pas possible de les apercevoir dans l'état naturel. Devant parler de nouveau de cette circonstance un peu plus loin (article Présure), je reviens encore aux globules de matière grasse, lesquels se composent de tous ceux que l'on

peut apercevoir dans le lait à l'état naturel, et qui ont une diamètre compris entre $\frac{1}{600}$ et $\frac{1}{100}$ de millimètre.

Quatrième expérience. — Quand on agite fortement un peu de lait avec un excès d'éther, tous les globules gras disparaissent, et l'on ne voit plus en place que de très gros globules, d'un aspect jaunâtre plus ou moins pâle, simulant quelquefois de vastes cellules diaphanes; si l'on décante cet éther et qu'on en fasse évaporer une goutte sur une lame de verre, on obtient des espèces de globules ou plaques jaunâtres plus ou moins irrégulières dues à la matière grasse; mais si, au lieu de se servir de cette solution éthérique seule pour l'observation microscopique, on prend un peu du lait resté au fond du tube, et dans lequel on ne voyait plus que de gros globules pâles et serrés, qu'on l'expose pendant quelques instans à l'air en l'agitant un peu pour favoriser l'évaporation de l'éther, puis qu'on le soumette de nouveau à l'examen microscopique, on s'aperçoit que les globules gras ont reparu avec leur aspect primitif, à quelques différences près, dans les dimensions. Or, qu'arrive-t-il dans ces diverses circonstances? Quand on fait agir l'éther sur le lait, tous les globules gras, environnés par un liquide visqueux, se pénètrent d'éther, et il en résulte une solution simulant de gros globules, en même temps qu'une partie de la matie grasse se répand dans toute la masse d'éther, et peut former par l'agitation d'autres gouttelettes ou globules (1). Si l'on fait évaporer l'éther seul, il laisse la matière butyreuse en gouttes plus ou moins étendues; mais l'éther mélangé au lait laisse au contraire, en s'évaporant, la matière grasse divisée, comme dans l'état primitif. L'éther ne borne pas là son action sur le lait, mais j'en parlerai

(1) Voir : *Action de l'éther sur le lait.*

ailleurs en particulier et avec plus de détails. Après cette expérience, j'ai cru pouvoir regarder comme une chose à-peu-près prouvée l'état de simple division et de non-organisation des globules de matière grasse dans le lait.

Action du battage sur les globules butyreux.

Si la constitution globuleuse du lait est bien telle que je l'ai indiquée, comment se rendre compte de la réunion des globules butyreux en masses par le battage? L'explication la plus rationnelle qui en ait été donnée, quand il a été prouvé que l'air était sans influence sur ce phénomène, est que l'enveloppe des globules butyreux se trouvant déchirée par l'agitation, l'huile mise en liberté pouvait alors s'agglomérer ; mais si nous admettons qu'il n'y a pas d'enveloppe, l'explication tombe d'elle-même. On ne peut pas supposer, a-t-on dit, que l'agitation ait pour effet direct de faire agglomérer les globules butyreux, car on voit tous les jours qu'elle divise, au contraire, en globules, les corps gras d'abord en masse, et l'on cite les émulsions artificielles pour exemple. Mais, ce qu'il est bien important de remarquer, c'est que, dans ce dernier cas, il s'agit de corps gras naturellement liquides, tandis que le beurre, à la température à laquelle on opère, est solide; or cette différence produit un résultat également différent pendant l'agitation. En effet, j'ai formé une émulsion artificielle en employant de la gomme, du sucre et du beurre fondu, dans les proportions propres à imiter la composition du lait; j'ai divisé le mélange dans deux fioles, dont l'une a été abandonnée au repos, tandis que l'autre a été agitée continuellement. Dans celle-ci le beurre s'est très bien maintenu à l'état émulsif tant qu'il a été liquide, mais dès que la température est venue à 24 ou 25° cent., la plus grande partie

s'est séparée sous forme de grumeaux. La partie de l'émulsion mise dans la première fiole et laissée en repos, n'a pas tardé à se couvrir d'une couche d'apparence crémeuse dans laquelle le beurre était resté divisé. D'un autre côté, j'ai vainement essayé d'obtenir du beurre en battant la crême ordinaire à une température de 40 degrés (1). Toutefois il faut dire que, dans les expériences que j'ai faites à ce sujet, la crême a changé d'aspect : elle a pris un coup-d'œil gras, ce qui était probablement un effet indirect des modifications opérées dans la nature des autres principes de la crême ; car s'il est clair que, pendant le battage du beurre, la principale modification porte sur les globules gras qui se réunissent en masse, cependant il n'est pas moins évident, d'un autre côté, que la matière caseuse éprouve aussi l'influence de cette longue agitation et de l'augmentation de chaleur qui en est le résultat ; c'est ainsi que dans l'expérience sur le lait de beurre, rapportée antécédemment, nous avons vu dans ce liquide une infinité de petits points noirs ou fibrilles dont les plus petits étaient de $\frac{1}{800}$ de millimètre environ. Or, comme on ne voyait rien de pareil dans la crême avant l'agitation, il faut bien admettre que ceux-ci en étaient le résultat, et que très probablement les particules du caséum solide s'étaient gonflées ou réunies sous cette forme. Peut-être s'y trouvait-il aussi, à l'état de coagulation, une partie du caséum dissous, mais tout celui-ci ne pouvait assurément s'y trouver, puisque le

(1) Ces observations permettent de mieux se rendre compte de la cause qui fait que quelquefois, dans les fermes, quand le battage de la crême est conduit avec trop de vivacité, on ne peut obtenir de beurre. On ne peut, en effet, se dissimuler que l'élévation de température qui a lieu dans ce cas ne soit une cause puissante qui rend plus difficile ou empêche l'adhérence des globules entre eux.

sérum séparé par filtration possédait encore la propriété de former des flocons par l'ébullition, indice de la présence de caséum liquide non coagulé. Bien qu'il puisse rester encore quelques circonstances mal appréciées dans cette opération, je crois pouvoir dire, dès à présent, que la principale cause de la réunion des globules butyreux en masse provient de ce que l'agitation, qui divise les huiles liquides, produit, au contraire, l'agglomération de leurs globules antérieurement divisés quand elles sont solides. L'observation microscopique confirme d'ailleurs cette manière d'expliquer la séparation du beurre. En effet, dans les premiers momens du battage, on voit d'abord les globules gras réunis par petits groupes, mais encore distincts; peu-à-peu les agglomérations augmentent de volume, et les globules y paraissent plus confus et déformés; à mesure que l'on continue de battre la crême, ces petits amas de beurre, visibles seulement au microscope, augmentent de plus en plus en nombre et en volume, et il arrive un moment où ils deviennent tellement abondans et gros, qu'ils changent l'aspect de la crême et la rendent plus épaisse et grumeleuse; puis tout-à-coup ils se réunissent eux-mêmes en gros grumeaux jaunes visibles à l'œil nu, et enfin en une seule masse qui laisse exsuder le lait de beurre interposé; c'est alors que, suivant l'expression consacrée, on dit que le beurre *se fait.*

Si nous voulons maintenant savoir en quoi l'opinion que j'adopte sur la constitution organique du lait se rapproche ou diffère de celles que nous avons exposées au commencement de cet article, nous verrons qu'elle est précisément conforme à celle émise par M. Raspail, du moins en ce qui concerne l'existence distincte des globules gras et du caséum à l'état de suspension (1). Elle

(1) Seulement il paraîtrait, d'après ce que je vois dans divers ou-

diffère de celle de M. Berzelius, en ce que ce chimiste admet que la plus grande partie du caséum est dissoute et la plus faible en suspension, tandis que le contraire ressort de mes analyses : de plus, M. Berzelius paraît considérer la portion de caséum en suspension comme se trouvant dans un état d'union particulier avec la matière grasse, du moins c'est ce que doit faire penser l'expression de *combinaison émulsionnée* dont il se sert.

Elle diffère de celle de M. Donné, en ce que celui-ci admet que tout le caséum se trouve à l'état de dissolution dans le lait.

Elle diffère de celle de Turpin, en ce que, non-seulement je rejette complètement l'idée de vitalité attribuée par lui aux globules butyreux, mais je ne les regarde même pas comme organisés, et de plus, j'admets deux sortes de corps en suspension dans le lait.

Enfin, elle diffère de celle de Macquer, en ce que ce chimiste admettait que la totalité du caséum existait en suspension.

Maintenant que je crois avoir indiqué le véritable état organique des globules du lait, il me reste à examiner cette question déjà soulevée par Berzelius; la portion de matière caseuse, qui existe à l'état de dissolution dans le sérum du lait, est-elle identique avec celle qui s'y trouve sous forme solide (1)? Je répondrai tout d'abord : non, du moins en ce qui concerne leurs propriétés; des réactions très curieuses les distinguent. Commençons par l'étude de la première de ces matières.

---

vrages, que M. Raspail croit à l'existence d'une membrane enveloppant les globules de matière grasse, opinion que je ne partage pas.

(1) Je me sers de cette expression, par opposition au mot dissous, et non pour signifier un corps dur.

§ II. *Partie séreuse du lait.* — *Caséum dissous.* — *Matière albumineuse.*

Quand on verse du lait sur un filtre double et d'une texture suffisamment serrée, on obtient, après avoir repassé les premières portions, un liquide, quelquefois parfaitement limpide, le plus souvent d'un aspect opalin, ou même blanchâtre vu en masse, selon l'état ou la nature de l'animal qui a fourni le lait, l'âge de celui-ci, la texture du papier, etc. J'appellerai le liquide séreux, ainsi obtenu *sérum normal*, afin de le distinguer du sérum ordinaire des pharmacies obtenu en coagulant le lait par un acide et l'ébullition. Quand on expose à l'action de la chaleur une portion de sérum normal parfaitement limpide, voici ce qui arrive le plus ordinairement : il commence à devenir opalin à 35° cent., et il se trouble de plus en plus, à mesure que la température s'élève, de sorte qu'à 60, il est déjà très blanc, et à 100, il est devenu tellement opaque, qu'on pourrait souvent, au premier abord, le prendre pour du lait pur ; en même temps, l'odeur primitive du lait disparaît et est remplacée par une odeur animalisée, rappelant l'albumine coagulée. Ce liquide ne laisse apercevoir aucune particule suspendue, à l'œil nu, ni même, le plus souvent, au microscope ; mais si on l'abandonne au repos, il s'y forme, au bout de quelques heures, un dépôt formé de flocons blancs. D'autres fois le liquide séreux de certains laits se comporte différemment, il commence à laisser former des flocons à 60 jusqu'à 75 ou 80 la quantité de ceux-ci augmente considérablement, et dans ce cas ils nagent ordinairement au milieu du sérum devenu plus ou moins limpide ; quelquefois même les flocons ne commencent à se former qu'à 75°, caractères qui appartiennent à l'albumine ; si l'on sépare ces flocons par le moyen du filtre, et qu'on reporte à l'ébullition le liquide obtenu,

en y ajoutant un peu d'acide acétique, on obtient une nouvelle coagulation. Cette propriété que possède le sérum normal de former un dépôt floconneux, soit immédiatement après l'ébullition, soit quelques heures après, est importante à connaître, et j'ai dû l'indiquer par anticipation, dans le premier mémoire (p. 115).

Les liquides séreux de la plus grande partie des laits, dans l'état frais, ne se coagulent pas par l'action de la chaleur et ne font que blanchir; mais si on les abandonne au repos après cette ébullition, ils ne tardent pas à laisser former, comme nous venons de le dire, un dépôt floconneux de même aspect que celui des sérums franchement albumineux. Il arrive quelquefois qu'une vache, qui fournit habituellement un lait dont le sérum ne se coagule pas par la simple ébullition, en donne un qui jouit momentanément de cette propriété. J'ai eu occasion d'observer cette particularité un assez grand nombre de fois, sans qu'aucune circonstance spéciale dans l'état de l'animal pût me rendre compte de cette modification (voir les tableaux de la page 26, Ier *Mémoire*). Elle ne dépend pas, comme on aurait pu le croire, d'un état plus ou moins acide du lait, circonstance dans laquelle l'acide se trouvant en plus ou moins grande abondance, coagulerait une partie du caséum, car j'ai rencontré des sérums neutres ou même d'alcalins qui la possédaient également. D'un autre côté, j'ai vu fréquemment du sérum de lait frais qui ne se coagulait pas le jour de la traite, acquérir cette propriété le lendemain ou le surlendemain. Il arrive même qu'au bout d'un nombre de jours plus ou moins moins grand, suivant la température, ce liquide se trouble spontanément et laisse déposer des flocons sans le secours de l'ébullition. Cependant il faut dire que ce sérum s'altère bien moins vite que le lait normal, et j'ai mainte fois observé qu'il jouissait encore sensiblement de ses propriétés primitives,

tandis que le lait, resté sur le filtre, était déjà visiblement altéré, et offrait une forte réaction acide et une odeur désagréable; j'ai même vu quelquefois, mais rarement, la partie séreuse filtrée, contracter une réaction alcaline, tandis que la portion de lait resté sur le filtre en offrait une de plus en plus acide; ce sérum, devenu alcalin, jouissait, comme ceux qui deviennent acides, de la propriété de se coaguler par l'ébullition, ou de former spontanément des flocons sans le secours de celle-ci, ce qui prouve que ce n'est pas seulement par suite d'un développement d'acide que ce sérum exposé à l'air a acquis cette propriété. J'observerai encore que le sérum, ainsi modifié par le temps, m'a souvent paru brûler plus facilement en s'attachant au fond des vases dans lesquels on le fait bouillir, que lorsqu'il est pur (Ier *Mémoire*, p. 115). Ces observations me semblent de nature à prouver aussi que les matières caseuse ou albumineuse dissoutes dans le lait s'y trouvent dans cet état, non à la faveur de sels alcalins ou d'alcalis, comme le pense M. Raspail (1), mais bien par un effet de leur propre nature. Je ne crois cette manière de voir de M. Raspail applicable qu'à la partie albumineuse ou caseuse qui reste encore en solution dans le sérum, après la coagulation par les acides. La différence de réaction quelquefois survenue entre le sérum filtré et la partie du lait restée sur le filtre, dépend évidemment de l'altération de la partie butyreuse qui paraît pouvoir s'acidifier avec facilité lorsqu'elle reste quelque temps exposée à l'influence de l'air et des matières organiques azotées en décomposition, lesquelles jouent sans doute là le rôle d'un ferment. Cette influence subie par la matière grasse, et qui se traduit par une rapide altération, se re-

(1) *Chimie organique*, 1re édit., p. 345.

marque même pour le lait dans l'état ordinaire ; ainsi celui qui contient toute sa crême devient plus promptement acide et coagulable que celui qui a été écrémé. Nous avons fait l'application de cette remarque à la conservation du lait (I[er] *Mémoire*, p. 119).

L'éther, versé dans du sérum normal et limpide, ne le trouble qu'à la longue, et même alors il ne le fait que d'une manière peu marquée. Si l'on met l'éther en contact avec un sérum normal d'un aspect opalin, on ne parvient point à l'éclaircir, comme cela devrait arriver, au moins dans les premiers temps de l'action, si l'aspect opalin était dû à la présence de la matière grasse restée en suspension. Nous reviendrons plus loin, avec détail, sur cette action.

L'alcool y forme un précipité blanc, opaque, abondant, et en sépare toute la matière organique azotée.

Les acides étendus, les uns à froid, les autres avec le secours de la chaleur, en opèrent la coagulation sous la forme de flocons divisés; mais il reste encore dans ce cas un peu de matière organique dissoute, que l'on peut isoler en la précipitant par l'alcool.

Ces différens précipités, vus au microscope, offrent une grande analogie dans leur aspect : ce sont des petits points noirs pouvant avoir depuis $\frac{1}{1000}$ jusqu'à $\frac{1}{600}$ de millimètre ; ou bien des petits amas présentant l'aspect de nuages blonds, irréguliers, d'un aspect grésillé, ou simulant des débris membraneux. J'ai même vu dans un de ces précipités produits par l'alcool mêlé d'éther, précipité formé dans un liquide primitivement limpide, et qui n'offrait d'abord, après la précipitation, que des petits points noirs isolés, j'ai vu, dis-je, le lendemain, une immense quantité de petites masses grisâtres, à surface ponctuée et à bords éraillés, simulant assez bien des globules de pus un peu altérés, ne différant de ceux-ci que par un moindre diamètre ($\frac{1}{200}$) et par des bords plus irréguliers ; ce fait montre

combien il est nécessaire, dans les observations microscopiques, de suivre pas à pas les réactions chimiques.

Analyse du sérum normal.—Un sérum normal pouvant former, à l'état récent, des flocons par l'ébullition, m'a fourni les proportions suivantes de matières azotées :

Pour 100 grammes.

1° Matière coagulée par la chaleur. 0,62
2° Matière coagulée par l'acide acétique et la chaleur. 0,21
3° Matière restée en solution dans le sérum, après la séparation des deux précédentes, et précipitée par l'alcool. 0,06

La première de ces substances est en fragmens blonds, ternes à leur surface, brillans dans leur cassure, durs, mais friables. La deuxième est plus grise et plus opaque. Enfin, la troisième offre sensiblement le même aspect que la seconde.

Chacune de ces matières, mises en contact avec l'eau, devient blanche en s'hydratant, mais refuse de s'y dissoudre, du moins sensiblement, même par l'ébullition.

Mises en contact avec de l'acide chlorhydrique à une température de 20, elles s'y dissolvent en formant des solutions violettes.

La première et la deuxième, traitées par l'éther, lui abandonnent un peu de matière grasse. Par la calcination, elles laissent à peine une trace de matière saline, tandis que la troisième en laisse proportionnellement davantage.

Il n'est pas difficile de se prononcer sur la nature de la matière, n° 2, puisqu'elle n'a pu se coaguler seule par la chaleur, et qu'elle l'a fait sous l'influence d'un acide, c'est du caséum.

Quant à la première, disons que, quand un sérum de lait frais et normal peut former un coagulum floconneux

par le simple effet de l'ébullition, il faut admettre qu'il contient de l'albumine; du moins dans l'état actuel de la science, et jusqu'à nouvel ordre, on doit le supposer ainsi.

Mais quelle est la nature de la matière que renferme le lait quand son sérum ne fait que blanchir par l'ébullition, sans former de coagulum? On pourrait supposer que cet effet a lieu lorsqu'il n'y a que trop peu d'albumine pour que ses molécules puissent se réunir par l'action de la chaleur: c'est ainsi que cela arrive, dans quelques cas, à cette substance. Ou bien on peut admettre qu'il n'y a plus d'albumine proprement dite, mais une matière intermédiaire entre celle-ci et le caséum, et qui formerait dans l'économie la transition de l'une à l'autre. Il y aurait encore une troisième manière d'envisager les choses: en effet, on pourrait admettre que le principe qui se coagule dans ce cas, à la manière de l'albumine, n'est que du caséum qui, encore dans l'organe mammaire, a déjà subi un genre d'altération analogue à celui que nous avons vu survenir dans le sérum de lait exposé à l'air. Quelle est, entre ces différentes manières de voir, la plus probable? Il est difficile de se prononcer, à ce sujet, d'une manière positive dans l'état actuel de la science, chaque hypothèse pouvant être défendue par des raisons plus ou moins bonnes. Nous reviendrons plus loin sur cette circonstance (article MOUILLE et article OBSERVATIONS).

Passons maintenant à l'examen de la troisième substance, qui existe en solution dans le sérum du lait, et que nous n'avons pu en séparer que par le moyen de l'alcool. Est-ce de l'albumine ou du caséum retenu en solution par les sels du lait ou par l'acide ajouté? ou bien serait-ce une matière particulière, non coagulable par la chaleur, comme il en existe, par exemple, de deux espèces jouissant de cette propriété dans la salive, et comme on en

rencontre fréquemment dans diverses parties de l'économie? Voici mes expériences à ce sujet.

Un litre de lait, fournissant par filtration un sérum normal dépourvu de la propriété de former des flocons par l'ébullition, a été coagulé par l'acide acétique et la chaleur; le sérum ainsi obtenu et filtré jouit des propriétés suivantes :

Réaction acide.
Bichlorure de mercure; rien, ou trouble léger. (1)
Tannin, précipité floconneux assez abondant.
Chlorure d'or, très légère, flocons jaunâtres.
— de platine, — —
Cyanure ferroso-potassique, plus un peu d'acide acétique : transparence à peine altérée.

Un liquide contenant $\frac{1}{500}$ de sérum du sang, essayé comparativement, fournit sensiblement les mêmes réactions.

La totalité de ce sérum est précipitée par l'alcool ajouté à parties égales. On filtre et on lave le précipité avec de l'alcool. Séché, il se présente en fragmens gris verdâtres, durs, ternes, très friables, pesant 1,12.

Une portion de ce produit, soumise à l'ébullition pendant un quart d'heure avec de l'eau, a fourni un liquide un peu mousseux, acide, qui, filtré, précipite par le sublimé corrosif, par l'acide nitrique, par les chlorures d'or et de platine.

En faisant bouillir de l'albumine coagulée, on obtient un liquide qui offre précisément les mêmes réactions.

Une portion de ce précipité, mise en contact avec de

(1) Si le sérum sur lequel on agit n'est pas récent, le bichlorure le trouble d'une manière plus marquée ou même le précipite.

l'acide acétique à 10° pendant vingt-quatre heures, ne s'est point dissoute. Cependant l'acide en avait enlevé quelques portions, car, légèrement étendu d'eau et filtré, il précipite très fortement en blanc par le cyanure ferroso-potassique, et la potasse qu'on y ajoute produit des flocons blancs assez abondans, quand l'acide est arrivé au point de neutralisation (1).

0,20 de ce produit calcinés brûlent en répandant des vapeurs alcalines, et laissent un résidu salin pesant 0,07, qui consiste en un mélange de phosphate et de carbonate de chaux, sans phosphate amoniaco-magnésien. D'après la quantité de cendre obtenue par cette calcination, on voit que le litre de lait employé ne retenait en réalité que 0,74 de matière organique azotée en solution, après la précipitation par l'acide, ce qui forme sensiblement $\frac{1}{1500}$ de son poids.

Parmi tous ces caractères, aucun ne nous autorise à conclure que cette matière organique soit de nature particulière. Une fois isolée, nous lui trouvons les caractères communs à l'albumine, au caséum et à la fibrine coagulés; nous savons que ce ne peut être de la fibrine, mais nous ne pouvons dire, dans l'état actuel de la science, si elle appartient plutôt à l'albumine qu'au caséum; et si dorénavant je la désigne quelquefois de préférence sous le nom de matière albumineuse, c'est uniquement pour ne pas avoir deux mots à répéter continuellement.

Sachant donc qu'il existe dans le lait ou une matière albumineuse proprement dite, ou de l'albumine modifiée, on se rendra facilement compte de la raison qui fait que le lait monte rapidement dans le premier moment de

---

(1) On a donné pour caractère distinctif du caséum d'être moins soluble dans l'acide acétique que l'albumine et la fibrine; mais je doute que ce caractère soit d'une grande valeur.

l'ébullition, alors que toute l'albumine n'est pas encore coagulée, tandis que, plus tard, il ne monte que beaucoup moins, et seulement en raison de la viscosité qui lui est communiquée par le caséum suspendu. On comprendra de même pourquoi l'ébullition développe dans le lait une odeur animalisée qui rappelle le blanc d'œuf coagulé, en même temps qu'il prend une couleur plus blanche. On ne sera point surpris de voir au bout de quelque temps le lait bouilli former un léger dépôt blanc, surtout si le lait n'est pas très récent, et l'on n'attribuera pas cet effet à une falsification (I[er] *Mémoire*, p. 45). Enfin, on expliquera pourquoi le lait qui a bouilli est susceptible d'une plus longue conservation qu'auparavant, l'albumine coagulée étant bien moins altérable que dans l'état liquide, où elle forme un des corps les plus facilement putrescibles.

J'ai eu l'intention d'essayer l'action polarisante du caséum dissous sur les rayons lumineux. Pour cela, j'avais préparé, d'une part, du sérum ordinaire en coagulant le lait par un acide, et remplaçant exactement par de l'eau distillée celle qui s'était évaporée, et, d'autre part, du sérum normal, en filtrant une portion du même lait. J'espérais ainsi, en jugeant par comparaison entre ces deux liquides, ne différant que par l'absence dans l'un et la présence dans l'autre du caséum dissous, avoir une idée approximative du pouvoir rotatoire de celui-ci. Le sérum des pharmacies, observé dans l'appareil de M. Biot, jouissait d'un pouvoir rotatoire à droite de 8,5 pour un tube d'une longueur de 303 millimètres; mais le sérum normal, quoique repassé un grand nombre de fois sur le filtre et doué d'une grande limpidité, ne l'était cependant point assez pour ce genre d'expérimentation; de sorte que j'ai dû laisser cette expérience de côté. Le meilleur moyen d'arriver au but serait sans doute de commen-

cer par isoler le caséum, puis d'en opérer ensuite de nouveau la dissolution par un moyen quelconque.

Densités du sérum normal du lait et du sérum des pharmacies.

Le sérum du lait ou petit-lait, étant quelquefois, comme on le sait, un objet de commerce soit pour les arts, soit pour l'économie domestique, je placerai ici une expérience propre à donner une idée du degré qu'il doit marquer.

Du lait, dans son état naturel, offre une densité de 1031,1 températ. 15°.

Le sérum normal obtenu de ce lait en offre une de 1028.

Une troisième portion du même lait est portée à l'ébullition et coagulée par l'acide acétique pour obtenir le sérum ordinaire des pharmacies. L'eau perdue par l'ébullition ayant été remplacée, et le liquide mis à refroidir dans un vase fermé, puis filtré, on a obtenu un sérum d'une densité de 1026,7, ce qui fait 4,3 de moins que pour le lait pur.

D'après cela, je dis que le petit-lait que l'on trouve dans le commerce, et qui est vendu soit pour la nourriture des animaux, soit pour la préparation de l'acide lactique, doit offrir une densité d'environ 1026, celle du lait, dans le commerce, ne devant pas être au-dessous de 1030 (1).

Si l'on avait affaire à du petit-lait obtenu par la présure, celui-ci, retenant le caséum dissous, comme nous allons bientôt le dire, devrait marquer, *dans l'état récent*, seulement trois degrés de moins que le lait pur, c'est-à-dire 1027; mais, comme il ne faut que peu de jours à ce liquide pour laisser précipiter spontanément le caséum

(1) Instruction pour l'usage du lacto-densimètre, p. 21.

dissous, il en résulte qu'il doit avoir alors une densité analogue à celle du sérum des pharmacies, à part la différence, peu marquée sans doute, que peut y avoir apportée l'acidification qui s'y est développée.

§ III. *Caséum suspendu. — Action de diverses substances sur le lait.*

Action de la présure. — Le lait, comme tout le monde le sait, mis en contact avec un peu de présure et abandonné à lui-même, se prend en masse gélatineuse, et cela d'autant plus vite, toutes circonstances étant égales d'ailleurs, que la température se rapproche davantage de 40° environ; peu-à-peu le coagulum se contracte et laisse exsuder la partie séreuse. Je me suis assuré qu'après cette action, le sérum séparé se coagulait comme auparavant par les acides, ce qui prouve que la présure n'exerce aucune action sur la matière caseuse dissoute. L'expérience a d'ailleurs été faite d'une manière plus probante encore : j'ai mis de la présure en contact pendant vingt-quatre heures avec du sérum normal, c'est-à-dire du sérum contenant le caséum dissous : il n'y a pas eu la moindre action et le mélange est resté liquide et limpide (1). Une condition nécessaire pour que cette expérience réussisse complètement, est, la chose se conçoit facilement, d'avoir filtré le lait à travers du papier très serré et sur un double filtre, et d'avoir repassé à plusieurs reprises les premières portions, sans quoi celles-ci pourraient contenir un peu de caséum suspendu qui donnerait au liquide la propriété

(1) J'ai employé pour mes expériences le produit que l'on vend sous le nom de présure liquide, lequel est un macératum de présure de veau dans l'alcool très faible. Ce liquide étant assez rare à Paris, je dirai ici pour ceux qui voudraient répéter ces essais, qu'on en trouve chez M. Cousin, crémier, rue de la Grande-Truanderie, n° 4.

de prendre une consistance sirupeuse ou de former un précipité floconneux. Il est clair, d'après cette réaction, que la partie de matière caseuse dissoute dans le lait jouit de propriétés différentes de celles qui s'y trouvent à l'état de suspension. (1)

La commission de l'Académie de médecine m'ayant objecté, 1° que si le liquide séreux, séparé du lait sur lequel avait agi la présure, jouissait encore de la propriété de former un coagulum par l'action de la chaleur et des acides, cela pouvait tenir à ce que la proportion de présure employée avait été trop faible, et que dès-lors son action sur le caséum en solution n'avait pu être que partielle; 2° que si la présure n'avait point agi sur le sérum normal obtenu par simple filtration, cela dépendait également de sa trop faible proportion. J'ai fait, pour répondre à ces objections, les expériences suivantes :

N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.
50 grammes Lait pur. 5 gout. présure.	50 grammes Sérum normal. 5 gouttes présur.	50 grammes Sérnm normal. 10 gout. présure.	50 grammes Sérum normal. 20 gout. présure.

Ces quatre mélanges sont faits à deux heures, la température étant de 19 cent.

A sept heures, ils présentent les caractères snivans :

Pris en bouillie claire.	Liquide transparent.	Liquide transparent.	Liquide transparent.

Le lendemain à neuf heures du matin, températnre 18.

Pris en masse ferme; le sérnm commence à se séparer.	Liquide transparent.	Liquide transparent.	Liquide transparent.

Ainsi nous voyons, par cette série d'expériences, que

---

(1) Depuis que j'ai fait ces expériences, j'ai vu, d'après un passage du Traité de chimie de Berzelius, que ce caséum dissous n'est autre chose que la substance dont Schubler avait déjà voulu démontrer l'existence comme un corps différant du caséum et auquel, il avait donné le nom de *serai*. Cette distinction avait été réfutée par Bergsma et n'avait point été admise dans la science.

la présure a produit la coagulation du lait (1) à une température de 19° dans l'espace de cinq heures, tandis qu'elle n'a produit aucune action apparente sur le sérum normal, même après dix-neuf heures de contact, bien que, dans le n° 3, il y eût moitié plus, et dans le n° 4, quatre fois plus de présure que dans l'expérience n° 1, qui se composait de lait pur. — Nous voyons par ces faits que la présure n'agit pas sur la matière caseuse en solution, du moins dans les limites de temps, de température et de doses où l'on emploie cet agent à la coagulation du lait, mais bien sur la partie suspendue.

Si l'on a mis seulement une goutte de présure pour 10 gram. de lait, et qu'on porte à l'ébullition le sérum normal séparé après la réaction, celui-ci ne fait que blanchir sans laisser former de flocons, c'est-à-dire qu'il se comporte comme s'il n'y eût point eu de présure d'ajoutée; mais si l'on a mis une plus forte dose de celle-ci, comme 5 ou 10 gouttes, le sérum obtenu porté à l'ébullition laisse former des flocons d'autant plus abondans que la proportion de présure est plus considérable. Cette matière exerce donc deux modes d'action différens sur le lait : 1° la première action a pour effet de coaguler le caséum suspendu : elle ne s'exerce qu'à une température peu élevée et se détruit si celle-ci dépasse 40 cent.; 2° au contraire, la deuxième action ne s'exerce qu'au point d'ébullition et uniquement sur le caséum dissous. Ces deux réactions sont-elles produites par deux principes différens, ou bien par un même principe modifié sous l'influence de l'élévation de température? Je l'ignore.

(1) Il est bon d'observer que le mot coaguler, que j'emploie quelquefois pour désigner l'action de la présure sur le caséum suspendu, n'est pas d'une grande justesse, attendu qu'il comporte l'idée d'une substance auparavant liquide; or, si ma manière de voir est exacte, ce n'est pas le cas de ce caséum.

Si l'on ajoute dans quatre grammes de lait quatre gouttes de présure, il ne tarde pas à se prendre en masse compacte, pourvu que la température soit de 25 à 30° En plaçant sur le porte-objet du microscope une goutte d'un pareil mélange à l'instant où il vient d'être fait, voici ce qu'on observe : au bout de quelques instans, on voit souvent les globules butyreux se mouvoir dans différentes directions et successivement dans des sens contraires; le champ du microscope ne tarde pas à s'obscurcir légèrement, et, en examinant alors avec attention, on voit poindre parmi les globules gras, dans les intervalles qui les séparent, une quantité innombrable de petits points noirâtres pâles : peu-à-peu ces petits points, que l'on peut estimer en s'aidant du micromètre, avoir à-peu-près $\frac{18}{1000}$ de millimètre, deviennent plus visibles en se dessinant dans le champ du microscope d'une manière plus nette et plus tranchée; ils recouvrent les globules gras et les obscurcissent plus ou moins, selon la proportion respective de ces deux espèces de corps, mais sans les faire jamais disparaître complètement quand le mélange est ainsi comprimé entre deux lames de verre, circonstance qui gêne nécessairement la réaction en s'opposant en grande partie à la mobilité des molécules du liquide. Mais si l'on continue à examiner de temps à autre le mélange de lait et de présure resté dans la capsule, on voit que les petits points noirs, d'abord isolés et uniformément épars, se sont presque tous réunis en amas ou nuages jaunes pâles d'aspect grésillé; plus tard, on ne voit plus que des plaques jaunâtres, irrégulières, ponctuées, avec des points noirs encore isolés dans les intervalles, et peu-à-peu les globules gras resserrés et confondus dans la masse, finissent par disparaître. Telle est la manière d'agir que j'ai pu suivre quand cette action a été suffisamment lente; mais si l'on employait des proportions de présure trop fortes

et que la réaction fût trop prompte, on verrait apparaître de suite des nuages confus, embrassant les globules gras déformés et bientôt les plaques ou amas jaunâtres dans lesquels on ne peut plus distinguer ceux-ci.

J'ai démontré d'une manière positive par les expériences précédemment rapportées (§ I), qu'une partie du caséum existe dans le lait à l'état de suspension ; mais sous quelle forme s'y trouve celui-ci? tout me porte à croire que c'est sous celle de granules et que la présure agit sur ceux-ci en les gonflant ou les rendant plus denses; mais jusqu'ici on peut regarder comme une simple présomption l'existence des *granules* du caséum suspendu dans le lait de vache; plus loin j'aurai l'occasion de donner à cette hypothèse un degré de probabilité beaucoup plus grand (art. LAIT D'ANESSE).

Causes qui empêchent les particules caseuses de passer à travers le filtre.

Une circonstance m'avait d'abord paru inexplicable en admettant l'existence dans le lait de ces granules si fins (environ $\frac{1}{1000}$ de millimètre, après l'action de la présure); comment pouvaient-ils être retenus sur le filtre lorsqu'on sait que les globules du sang qui sont environ sept à huit fois plus gros, ne peuvent être retenus dans le même cas? Il est vrai que les physiologistes admettant que les globules sanguins peuvent se prêter à la forme de l'ouverture par laquelle ils doivent passer, cette particularité pouvait rendre compte de la facilité avec laquelle ils traversent un filtre capable de retenir le caséum. Toutefois, cette explication me semblait peu satisfaisante à cause de l'exiguïté des granules observés. Mais il y a une autre raison qui rend compte du phénomène; c'est que les globules gras qui, dans les premiers momens, passent en assez grande quantité à travers le filtre, finissent par en obstruer les

pores, de manière que, non-seulement ils ne peuvent plus les traverser eux-mêmes, mais qu'ils ne permettent plus aux particules caseuses de passer ; telle est la conclusion qui ressort des expériences suivantes :

Première expérience. — Du sang, privé de fibrine, est versé sur un double filtre de même papier que celui qui me servait pour mes filtrations de lait ; on repasse continuellement le liquide écoulé pendant les trois premières heures, après quoi on abandonne la filtration à elle-même. En examinant plus tard le liquide écoulé, on voit que les globules sont devenus bien moins abondans que dans le liquide non filtré, mais enfin ils y sont encore en assez grand nombre.

Deuxième expérience.—Une certaine quantité du même sang a été mêlée avec du lait, et le tout a été versé pareillement sur un double filtre, et repassé pendant les trois premières heures. Le liquide écoulé, examiné ensuite au microscope, ne laisse apercevoir aucun globule sanguin.

Troisième expérience. — Du lait dans son état naturel est abandonné au repos dans une capsule pendant vingt-quatre heures ; on enlève alors la crême avec soin : le lait, ainsi privé de la plus grande partie de celle-ci, présente encore cependant des globules gras assez nombreux, mais petits. Versé sur le filtre, il laisse écouler un liquide blanc mat que l'on repasse de temps à autre sur le filtre pendant sept heures ; on remarque que la filtration se fait moins lentement qu'avec du lait normal ; après cet espace de temps, le liquide écoulé, quoique moins trouble que dans le principe, est cependant encore opaque, vu en masse, et il est loin d'offrir le degré de transparence du sérum normal le moins limpide que j'aie obtenu jusque-là. Ce liquide ne laisse voir au microscope que de très rares globules gras et très petits. Une portion mise en contact avec de la présure, à une température de 18, ne s'est point prise

en masse, seulement il s'était formé douze heures après un très léger dépôt floconneux blanc, qui paraît, au microscope, composé de nuages jaunâtres grésillés. Une portion du caséum suspendu avait donc passé dans ce liquide et n'avait pu être retenue sur le filtre, faute d'une proportion de globules gras suffisante pour obstruer les pores de celui-ci.

Action de la présure sur le lait bouilli.

Si, au lieu de faire agir la présure sur du lait normal, on en prend qui ait d'abord subi l'ébullition, et dont la température soit, bien entendu, revenue au-dessous de 40°, la solidification n'a plus lieu d'une manière aussi prompte, ni aussi complète. La différence est surtout marquée quand le lait a bouilli pendant quelque temps. Cette différence d'aptitude à être coagulé par la présure entre le lait normal et celui qui a bouilli est très curieuse et difficile à expliquer. Un rapprochement non moins curieux, que l'on saisira facilement, existe ici entre cette manière d'agir d'une substance retirée de l'estomac du veau (1), et l'observation pratique faite depuis long-temps que le lait bouilli pèse à certains estomacs délicats ou aux enfans.

On trouve dans cette différence d'action de la présure un moyen qui peut contribuer à faire distinguer un lait qui a bouilli de celui qui n'a point subi cette opération. Mais je dois prévenir que ce mode d'essai est délicat, et que pour en tirer une conclusion de quelque valeur, il ne faut mettre qu'une dose minime de présure et agir com-

---

(1) On sait que M. Deschamps, d'Avallon, a isolé le principe actif de la présure et l'a nommé *chimosine*, en raison de sa faculté de favoriser la digestion (*Journal de pharmacie*, 1840).

parativement sur un échantillon de lait non bouilli, pour mieux juger la différence sous le rapport du temps écoulé pour arriver à la solidification et sous le rapport de la consistance du coagulum. Les deux séries d'expériences suivantes donneront une idée de ce mode d'essai.

Les trois premières expériences ont été faites à la température du laboratoire qui était de 20 cent., les trois dernières à l'étuve. On opére les mélanges à 10 heures 3/4.

	TEMPÉRATURE 20 A 21.			ÉTUVE. TEMP. 30 A 38.		
	Nº 1.	Nº 2.	Nº 3.	Nº 4.	Nº 5.	Nº 6.
	30 grammes Lait pur. 3 gouttes présure.	30 grammes Lait simplement porté à l'ébullition. 3 gouttes présure.	30 grammes Lait bouilli pendant 5 minutes 3 gouttes présure.	30 grammes Lait pur. 3 gouttes présure.	30 grammes Lait simplement porté a l'ébullition. 3 gouttes présure.	30 grammes Lait bouilli pendant 5 minutes. 3 gouttes présure.
10 h. 3/4	»	»	»	»	»	»
11 b.	Liquide.	Liquide.	Liquide.	Commence à s'épaissir.	Liquide.	Liquide.
11 h. 1/4	*Id.*	*Id.*	*Id.*	Gelée molle.	*Id.*	*Id.*
Midi.	Liquide un peu épaissi.	*Id.*	*Id.*	Gelée ferme.	Consistance augmentée.	*Id.*
1 h.	Gélée claire.	*Id.*	*Id.*	Sérum commençant à se séparer.	Gelée molle.	*Id.*
2 h.	Gelée molle.	*Id.*	*Id.*	Sérum augmentant	Gelée molle.	Consistance augmentée.
3 h.	Gel. tremblante.	*Id.*	*Id.*	*Id.*	Gelée tremblante.	Bouillie claire.
6 h.	Point encore de sérum séparé.	*Id.*	*Id.*	*Id.*	Gelée ferme.	Gelée molle.

Le lendemain matin, à huit heures, la température du laboratoire étant toujours de 20 et celle de l'étuve de 22, on trouve les expériences dans l'état suivant.

Pet. quantité de sérum séparée.	Bouillie claire.	Resté complètement liquide.	Caillot contracté.	Gel. ferme, ayant à peine abandonné du sérum.	Gelée moyennement ferme, n'ayant point laissé séparer de sérum.

On voit par ce tableau qu'en opérant comme il est indiqué dans la première série, j'ai obtenu des résultats différentiels parfaitement distincts entre le lait normal et le lait bouilli; que si je m'étais contenté d'opérer à une température plus élevée, comme dans la deuxième série, j'aurais eu un renseignement bien moins certain. Je rappellerai encore qu'il est indispensable de ne jamais faire un essai sans agir comparativement sur du lait de la fraîcheur duquel on soit sûr, non-seulement pour voir si l'on a bien conduit l'opération, mais aussi parce que la présure liquide s'altérant assez facilement quand elle reste quelque temps exposée au contact de l'air, il est nécessaire de s'assurer de son état chaque fois qu'on s'en sert. Enfin, il faut dire que si avec des précautions et de l'habitude on parvient, par ce moyen, à distinguer du lait qui a bouilli, il n'en serait plus de même d'un mélange fait avec parties égales de celui-ci et de lait normal : le mélange se solidifierait, il est vrai, un peu plus lentement; mais comme tous les laits non bouillis ne mettent pas une égale durée de temps à se coaguler, il en résulte que le résultat serait dans ce cas incertain. Je crois, d'après les diverses observations que j'ai faites, pouvoir résumer de la manière suivante les préceptes à suivre pour cet essai :

1° Mettre une goutte de présure pour 10 grammes de lait;

2° Exposer le mélange à une température de 18 à 21, et opérer *toujours* comparativement avec du lait pur;

3° Si, au bout de douze heures, l'échantillon de lait pur est pris en gelée ferme, tandis que l'échantillon suspect est resté liquide, en conclure que celui-ci a bouilli. (1)

---

(1) Ou qu'il est de mauvaise qualité et anormal; car rien ne prouve que d'autres causes que l'ébullition ne puissent faire perdre au lait la propriété de se coaguler par la présure. S'il était très étendu d'eau,

L'action de la présure ne s'exerçant que sur l'une des deux matières caseuses, on voit que le sérum obtenu par l'action de cet agent et le simple égouttage du caillot est différent de celui que l'on prépare par les acides pour les besoins de la médecine. Cependant je crois devoir faire observer qu'il faut peu songer à employer le premier dans l'art de guérir, attendu qu'ainsi obtenu, il est toujours plus ou moins trouble, ce qui le rendrait nécessairement moins agréable à prendre que s'il était limpide; et je ne vois d'autre moyen, pour le clarifier, que la simple filtration qui ne s'opère que lentement : d'ailleurs il faudrait peut-être commencer par poser la question de savoir si du petit-lait contenant le caséum dissous est plus efficace que celui qui en est privé.

Cette observation sur l'action limitée de la présure explique pourquoi, dans les fromageries, le sérum que l'on obtient pendant la préparation du fromage retient toujours du caséum, que l'on isole ensuite au moyen du petit-lait aigri, et dont on prépare des fromages secondaires qui, au dire de Parmentier et Deyeux, ne forment pas des masses aussi fermes, mais sont d'une saveur fort agréable (1). On voit, d'après ce que nous savons maintenant, que ces derniers fromages sont uniquement formés de caséum dissous et les premiers de caséum suspendu, à part les quantités inégales de matière grasse retenue.

Ces expériences sur la présure m'ont fait penser que l'on pourrait, dans quelques circonstances, mettre son action à profit pour déceler la présence du lait dans certains liquides. En conséquence, j'ai mis dans de l'urine

---

par exemple, il ne ferait plus que déposer des flocons au lieu de se prendre en masse.

(1) Ouvrage cité, p. 378.

une petite quantité de lait, de manière à lui communiquer une teinte blanche; puis, j'ai ajouté quelques gouttes de présure. J'ai mis la même quantité de présure dans une seconde portion d'urine, et j'ai laissé le tout exposé à une température de 30. Il n'y a pas eu d'abord d'action manifeste; mais, au bout de cinq heures, il s'était formé un précipité blanc floconneux dans le mélange laiteux, précipité évidemment dû à la matière caseuse, car le deuxième liquide était resté limpide. Là aussi, il serait nécessaire d'opérer avec une expérience comparative pour pouvoir tirer une conclusion quelque peu positive; car on sait que les matières organiques, en général, peuvent souvent déposer des flocons par elles-mêmes. Enfin, il faut dire que, si ce moyen paraît assez sensible quand il s'agit de déceler la présence du lait de vache, il n'en serait malheureusement pas de même de celui de femme, comme nous le comprendrons plus tard quand nous aurons fait connaître la composition de celui-ci.

Action de la gomme, du sucre et des fleurs d'artichaut sur le lait.

Gomme et sucre. — J'ai voulu voir si quelques-unes des matières organiques neutres qui jouissent de la propriété de coaguler le lait, ne borneraient pas aussi leur action à l'un des deux caséums. J'ai, en conséquence, coagulé du lait par la gomme arabique et par le sucre, employés en forte proportion, et à la température de l'ébullition. J'ai vainement cherché ensuite du caséum dissous dans le sérum filtré; il avait été coagulé comme si l'on se fût servi d'un acide.

Fleurs d'artichaut. — Parmentier et Deyeux disent qu'ils ont produit la coagulation du lait avec des fleurs d'artichaut, mais sans indiquer la température à laquelle

ils ont opéré (1). Dans cette incertitude, j'ai disposé une série d'expériences de la manière suivante :

1° 100 grammes de lait, ayant une légère réaction acide, et 5 gramm. de fleurs d'artichaut vertes, sont soumis à l'ébullition pendant environ cinq minutes ; il n'y a point de coagulation visible : on abandonne ce mélange à l'air. 2° Un autre mélange fait dans les mêmes proportions est mis dans une étuve à une température de 30. 3° Un troisième mélange est exposé à l'air, à la température de 19. 4° 100 grammes de sérum normal, retirés à l'avance du même lait par filtration, sont également additionnés de 5 grammes des mêmes fleurs et laissés à l'air. Le lendemain on trouve les résultats suivans : Le lait de la première expérience, celui qui avait bouilli, est resté liquide ; il est d'un blanc très opaque et ne laisse apercevoir aucuns flocons ni granules au microscope ; celui de la deuxième a laissé déposer un caillot sous forme de bouillie épaisse baigné par du sérum ; celui de la troisième est pris en bouillie sans sérum surnageant ; enfin, dans la quatrième expérience, le sérum est resté limpide. On verse tous ces liquides sur des filtres, afin d'obtenir limpide la partie séreuse de chacun. Ces sérums offrent une réaction acide prononcée dans les numéros 1 et 2, réaction qui est moins marquée dans le numéro 3 et faible dans le numéro 4. Les trois derniers sérums, portés à l'ébullition, donnent également naissance à des flocons blancs assez abondans. Le liquide numéro 1 ne donne point de flocons dans la même circonstance. Ainsi, les fleurs d'artichaut ont produit la coagulation du caséum suspendu, tant que la température n'a point dépassé certaines limites ; mais, au point d'ébullition, cette action a été détruite. Ce phénomène est donc comparable à ce qui arrive avec la présure.

---

(1) Ouvrage cité, p. 87.

J'ai fait un cinquième mélange avec 100 grammes de sérum normal obtenu par simple filtration et ne laissant point former de flocons par la chaleur, et 5 grammes de fleurs d'artichaut. Après avoir soumis ce mélange quelques instans à l'ébullition, il s'est formé des flocons blancs parfaitement isolés et nageant au milieu du liquide. Ayant filtré celui-ci, j'ai vu, en essayant sur une portion, qu'il se coagulait encore par l'acide acétique. Il en était de même du sérum obtenu par filtration dans l'expérience numéro 1. Pensant que peut-être je n'avais point mis assez de fleurs pour produire la coagulation de tout le caséum dissous, j'en ai ajouté une seconde dose dans ce sérum isolé des premiers flocons, et j'ai fait de nouveau bouillir pendant cinq minutes sans que le liquide ait perdu de sa transparence. L'action coagulante que les fleurs d'artichaut avaient exercée sur le sérum normal du lait était donc partielle et ne s'étendait pas à tout le caséum dissous. Mais ne se bornait-elle pas à cette partie de matière organique azotée qui persiste dans le sérum du lait coagulé par les acides, matière que l'on peut isoler en la précipitant par l'alcool, et que, faute de la mieux connaître, nous avons appelée albumineuse?

Sixième expérience. — J'ai coagulé une portion de lait par l'acide acétique, puis j'ai fait bouillir le sérum obtenu limpide avec les doses ci-dessus de fleurs d'artichaut : il n'y a point eu de coagulation. Ce n'est donc point sur cette matière albumineuse que se porte l'action secondaire des fleurs d'artichaut, mais bien sur une portion du caséum dissous. Ainsi, un premier principe de ces fleurs coagule le caséum en suspension quand la température n'est pas très élevée (20-30) et se détruit à 100 absolument comme le fait la présure. Un autre principe, au contraire, est sans action sur le caséum suspendu, et coagule une portion du caséum dissous quand on élève la température

jusqu'au point d'ébullition. Ou bien, comme je l'ai dit pour la présure, on peut admettre que ces deux actions différentes sont produites par le même principe qui se modifie sous l'influence de la chaleur.

Nous avons vu que dans la première expérience où les fleurs avaient bouilli avec le lait, il n'y a point eu d'action bien apparente sur celui-ci, qu'il est devenu seulement plus blanc qu'il ne le fait ordinairement par la simple action de la chaleur, et qu'il n'y a eu ni flocons ni granules visibles au microscope. Cependant, il est certain que la portion du caséum dissous, susceptible de se coaguler dans cette circonstance, l'a été en effet, comme dans le sérum normal; mais cette coagulation ayant eu lieu au sein de la masse de caséum suspendu, dont la proportion est très prédominante dans ce lait, il faut que les particules de matière coagulée n'aient pu se réunir sous forme de flocons, et qu'elles soient restées dans un état de division analogue à celui du caséum suspendu, de telle sorte qu'elles ne pouvaient être aperçues au microscope.

L'action des fleurs d'artichaut et celle de la présure sur le lait sont donc très analogues; elles diffèrent seulement: 1° en ce que la première action des fleurs, qui s'exerce à une température moyenne, coagule le caséum suspendu sous forme de bouillie molle, tandis que la présure le convertit en gelée ferme; 2° en ce que la seconde action, qui s'exerce à 100 sur le caséum dissous, n'est jamais que partielle avec les fleurs d'artichaut, quelle que soit la dose de celles-ci, tandis que l'action coagulante de la présure est, dans ce cas, correspondante à la proportion de matière employée.

Action de l'éther sur le lait (Expériences de 1840).

L'éther exerce sur le lait un mode d'action très com-

plexe. Quand on mêle du lait pur avec trois à quatre volumes d'éther concentré (celui que j'ai employé marquait 56° Baumé à la température de 15° C.), et qu'on agite fortement de temps à autre, pendant sept à huit heures, l'éther commence par dissoudre la matière grasse et vient surnager en grande partie par le repos. La masse laiteuse déposée a augmenté de volume à cause de la portion d'éther qu'elle retient, soit à l'état de dissolution ou d'interposition. Si l'on abandonne alors ce mélange au repos pendant un temps suffisamment prolongé, il se sépare presque toujours une couche de liquide transparente, opaline, qui occupe la partie inférieure du tube, et qui est surmontée par une partie blanche, opaque, formant une sorte de coagulum un peu gélatineux. Si l'on a employé du lait pur, la partie séreuse transparente est fort peu considérable et quelquefois nulle. Si, au contraire, le lait contient de l'eau, moitié par exemple, il s'en sépare assez promptement une couche limpide plus au moins forte. Dans une pareille expérience où le lait, étendu de partie égale d'eau, était resté en contact avec l'éther renouvelé sept fois pendant quarante-huit heures (1), la couche de liquide limpide séparé inférieurement occupait presque le volume primitif du lait; elle était surmontée par une couche blanche compacte dans l'état de coagulation que j'ai indiqué. La partie limpide filtrée était légèrement acide; portée à l'ébullition, sa transparence a été à peine altérée, mais par l'addition d'acide acétique, il s'y est formé des flocons légers et peu abondans.

Quand on cherche à suivre au microscope l'action que je viens de décrire, on voit qu'après avoir agité le mé-

(1) Je crois qu'il est préférable en général de ne renouveler l'éther que trois à quatre fois pendant ce traitement, afin de ne pas enlever trop d'eau au lait.

lange fortement pendant quelques instans, il y a toujours des globules, mais qu'ils ont complètement changé d'aspect. Au lieu des petits globules blancs terminés par un bord noir simulant un cercle prononcé que l'on voyait dans le lait primitif, ce sont maintenant de gros globules d'un jaune pâle, à cercle terminal très mince, présentant quelquefois même par leur réunion l'image de cellules juxtaposées. A mesure que le liquide s'épaissit, on voit apparaître des nuages grésillés dont le nombre augmente de plus en plus et qui finissent par prendre un aspect jaunâtre pelliculeux à mesure que la consistance du liquide augmente.

En faisant agir de la même manière et comparativement de l'éther sur du sérum normal, il se forme peu-à-peu à la partie supérieure de celui-ci une couche celluleuse à surface blanche comme cotonneuse, qui devient de plus en plus considérable ; elle finit par prendre une consistance glaireuse, un aspect demi transparent et par occuper un volume à-peu-près égal à celui du liquide aqueux inférieur. Après 48 heures de contact la partie inférieure limpide est séparée de la couche glaireuse par filtration et portée à l'ébullition avec de l'acide acétique : il s'est formé des flocons ténus, comme dans le cas précédent ; ces derniers ayant été séparés par filtration, on verse de l'alcool dans le liquide limpide obtenu, et l'on produit ainsi la formation de petits flocons blancs comme dans le sérum de lait ordinaire. — Dans une autre expérience où j'avais laissé plus long-temps l'éther en contact avec le sérum normal, la couche glaireuse supérieure a fini par diminuer de volume et en même temps il s'est précipité des petits flocons blancs ; le liquide aqueux, filtré alors, retenait cependant toujours du caséum dissous.

Nous voyons par ces expériences que l'éther n'agit sur les matières caseuses du lait que d'une manière lente,

qu'il produit la coagulation du caséum suspendu, de telle sorte qu'en isolant le liquide séparé au fond du tube on peut y constater les propriétés du sérum normal. L'éther n'est cependant pas sans action sur celui-ci, puisque nous voyons qu'en le mettant en contact avec un pareil liquide (sérum normal) il a produit la formation d'une couche glaireuse diaphane qui s'est élevée à la surface. J'ai même vu quelquefois, en faisant cette expérience, la couché glaireuse occuper, non pas un volume à-peu-près égal à celui du liquide séreux inférieur, mais beaucoup plus fort, et une fois je l'ai vue envahir toute la colonne d'éther surnageante et la transformer ainsi en une gelée presque transparente.

En résumé, nous voyons l'éther, en agissant sur le lait, produire les effets suivans : 1° Il dissout de la matière grasse, et change l'aspect des globules butyreux; 2° il produit l'agglomération des particules du caséum suspendu et leur réunion en une masse gélatineuse qui devient de plus en plus compacte, et simule quelquefois des débris pelliculeux ponctués; 3° en même temps il porte pareillement son action sur la matière caseuse ou albumineuse en dissolution dans le sérum, et forme, en s'enveloppant de leur solution ou seulement de quelques-unes de leurs parties, une couche celluleuse qui prend une consistance de gelée claire; plus tard il produit même la coagulation de ces particules enveloppantes avec lesquels son contact s'est prolongé.

Nous avons déjà vu dans divers cas que, lorsque nous traitions le lait, la crême ou le beurre par l'éther, nous obtenions le caséum sous forme de débris membraneux (§ Ier). Dans la plupart des autres circonstances, au contraire, on l'obtient plutôt sous forme de petits points noirs ou de fibrilles de $\frac{1}{800}$ de millimètre ou à-peu-près : c'est ainsi, par exemple, que dans le lait de beurre je n'ai

presque jamais vu que de ces petits granules ou fibrilles ; dans le lait écrémé et caillé spontanément : un mélange de ces mêmes particules avec les plus petits globules butyreux encore intacts, et seulement quelques pellicules ponctuées jaunes pâles ; dans le lait coagulé par les acides, toujours un grand nombre de petites fibrilles ou de granules mélangés parmi des nuages jaunes-pâles, irréguliers, ponctués. Quand j'ai agité avec de l'éther l'un de ces laits coagulés, j'ai quelquefois vu ces granules ou fibrilles disséminés disparaître peu-à-peu avec le temps et être remplacés par des masses d'un jaune-pâle intense simulant des débris membraneux (1). Les petites particules caseuses ou albumineuses, d'abord éparses, peuvent donc se réunir sous l'influence de l'éther, en prenant l'aspect de pellicules. Envisagée sous ce point de vue, l'action de l'éther pourrait donc être rapprochée de celle de la présure, car nous avons vu qu'elle produit aussi, dans le lait, l'apparition de membranes pelliculeuses, en agissant sur le caséum suspendu.

L'alcool fait bien éprouver aussi, par un contact prolongé, une légère adhérence à ces particules éparses, mais elle est infiniment moins prononcée qu'avec l'éther.

Suite de l'action de l'éther (Expérience de 1841).

Les observations que je viens de rapporter relativement à l'action de l'éther sur le lait, ont été faites en 1840, dans les mois d'octobre, novembre et décembre. Cette année (août 1841) il m'a été impossible, quand j'ai voulu répéter ces expériences devant la commission de l'Académie,

---

(1) Voir § II. La production, sous une influence analogue, de petites agglomérations pouvant jusqu'à un certain point simuler des globules purulens.

de reproduire les phénomènes absolument tels que je les avais observés et que je viens de les décrire ; voici les résultats obtenus : Du lait est mis dans un tube avec de l'éther sans réaction acide, et marquant 57 1/2 Baumé à la temp. de 15 cent. ; on agite fortement de temps à autre pendant l'espace de sept à huit heures et en renouvelant l'éther quatre à cinq fois ; le lait, comme dans les premières expériences, a presque doublé de volume, et sa consistance est devenue celle d'une bouillie claire ; on abandonne au repos jusqu'au lendemain. On trouve alors le mélange séparé en deux couches : une inférieure liquide, ayant conservé sensiblement l'aspect blanc mat du lait (c'est là surtout en quoi ces expériences diffèrent de celles de 1840 où cette couche était transparente), et occupant environ un tiers du volume primitif ; une supérieure très volumineuse, de consistance gélatineuse, très sensiblement moins opaque que la couche inférieure, et offrant même une sorte de demi-transparence. La couche inférieure ne laisse rien apercevoir de distinct au microscope ; il n'y a ni globules gras, ni particules caseuses ; agitée au contact de l'air, elle laisse à peine former quelques rares globules ; la couche supérieure gélatineuse laisse apercevoir de gros globules juxtaposés, jaunes pâles, à cercle noir peu prononcé : agitée à l'air, elle reproduit en abondance des globules de même aspect que ceux du lait primitivement employé ; on n'aperçoit d'ailleurs aucune espèce de traces de petits points noirs ou de nuages grésillés, comme j'en avais vu en pareil cas, en 1840. En abandonnant à elles-mêmes plusieurs de ces expériences pendant huit jours, on voit que la couche supérieure augmente un peu en consistance et qu'elle devient presque demi transparente : elle ressemble, dans cet état, à une gelée molle un peu diaphane ; du reste, en l'examinant au microscope, on n'y voit pas plus de granulations

ou de nuages grésillés que dans le principe; le liquide blanc inférieur a conservé son aspect primitif.

Du sérum normal du même lait, mis en même temps en contact avec de l'éther, et agité aussi souvent que le lait, offrait le lendemain une légère couche glaireuse à sa surface, et la masse du liquide était à peine devenue plus opaque : nous retrouvons là sensiblement les mêmes phénomènes qu'en 1840.

J'ai répété ces expériences un grand nombre de fois dans ces derniers temps, et j'ai toujours obtenu des résultats semblables. J'ai opéré avec quatre sortes d'éther, provenant de quatre fabriques différentes et marquant de 54 à 57 Beaumé : trois de ceux-ci offraient une légère réaction acide à la longue, un autre était parfaitement neutre; avec tous j'ai obtenu les résultats que je viens de décrire. Présumant que si je ne pouvais parvenir à obtenir limpide la couche de liquide qui se formait au-dessous de la masse gélatineuse après l'action de l'éther, cela pouvait dépendre de ce que celui-ci retenait de l'alcool, j'ai préparé de l'éther chimiquement pur, en le lavant avec de l'eau à deux reprises et le rectifiant sur du chlorure de calcium : sa densité, dans cet état, était de 719 à la temp. de 19 cent. Mais, à ma grande surprise, j'ai encore obtenu avec cet éther un résultat exactement pareil à ceux dont je viens de parler. Bien plus, n'ayant plus du même éther que j'avais employé à mes expériences de 1840, mais ayant l'éther même encore chargé de beurre par lequel j'avais traité le lait, je l'ai agité avec de la magnésie pour neutraliser l'acide qui aurait pu s'être développé, puis je l'ai rectifié sur du chlorure de calcium : il marquait alors 58 B. temp. 19. Comme dans tous les résultats qui précèdent, j'ai encore obtenu avec cet éther un liquide inférieur blanc opaque.

Ainsi, dans mes expériences de 1840, j'ai toujours produit, en faisant agir l'éther sur le lait, une sorte de coa-

gulation : le plus souvent, il se séparait par le repos une couche inférieure transparente, d'autres fois il ne s'en séparait rien, et toute la masse laiteuse restait sous forme d'un coagulum gélatineux, blanc opaque. En 1841, j'ai de même produit la séparation du lait en deux couches, dont l'une, supérieure et solide, l'autre inférieure et liquide : mais celle-ci, au lieu d'être limpide, était au contraire d'un blanc laiteux, tandis que la supérieure, au lieu d'être d'un blanc opaque, offrait une sorte de demi-transparence. En 1841, comme en 1840, l'éther n'a exercé qu'une faible action sur le sérum normal : il a formé à sa surface une couche celluleuse, diaphane, un peu glaireuse, mais sans rendre opaque le liquide inférieur. A quoi peut tenir la différence que nous avons signalée? Il n'est pas probable, d'après ce que nous avons vu, que ce soit à la nature de l'éther. Serait-ce à la température? Mais j'ai opéré à des degrés très divers. Ne serait-ce pas plutôt à la nature du lait? De nouvelles expériences, on le voit, sont nécessaires pour préciser les idées sur ces curieuses réactions. En attendant, notons qu'il résulte clairement trois choses de mes expériences :

1° L'éther n'exerce qu'une action peu marquée sur le sérum normal et ne le trouble pas; 2° je ne suis jamais parvenu à éclaircir du lait en le traitant par l'éther; 3° par l'action prolongée de cet agent (10 à 15 h.), une portion du lait se prend en une gelée plus ou moins ferme. (1)

(1) Ces jours derniers, j'ai reproduit exactement les phénomènes de 1840 (couche liquide inférieure limpide), en ajoutant à l'avance un peu de sérum de sang au lait; mais dans une deuxième expérience je n'ai plus réussi.

Action de l'éther sur les globules gras en particulier.

Comment expliquer, dans le commencement de l'action de l'éther sur le lait, la disparition presque instantanée des globules primitifs, l'apparition de plus gros globules et d'un aspect différent, la réapparition de nouveaux globules ayant l'aspect des premiers, si l'on agite le mélange à l'air? En observant ces singuliers phénomènes, ne doit-on pas être tenté de croire que les particules de matière grasse sont renfermées dans une enveloppe membraneuse ou pourvues d'une sorte de trame, comme l'ont pensé plusieurs observateurs : que l'éther n'aurait pour effet que de gonfler cette enveloppe ou cette trame, qui reviendrait ensuite à son volume primitif par la volatilisation de celui-là? Les expériences suivantes permettent de concevoir les choses d'une manière différente.

Première expérience. — J'ai préparé une émulsion artificielle avec les substances suivantes :

Eau distillée.	90
Sérum de sang humain séparé des globules. .	10
Gomme arabique.	2
— adragante	0,60
Sucre.	6
Huile d'amande.	3

On triture cette émulsion jusqu'à ce que l'on soit arrivé à produire un état de division de la matière grasse tel que celle-ci présente au microscope exactement l'aspect et les dimensions de globules butyreux. Une portion de ce liquide additionnée d'éther et agitée fortement pendant quelques instans, change complètement d'aspect : de blanche qu'elle était, elle devient simplement demi diaphane, et son volume augmente d'un quart environ. L'aspect microscopique est également changé et les globules

primitifs sont remplacés par de gros globules, moins nombreux, il est vrai, que ceux qui se montrent dans le lait en pareille circonstance, mais étant d'ailleurs, comme eux, jaunes pâles et à bord simulant un cercle noir peu prononcé. Ce mélange, abandonné au repos pendant vingt-quatre heures, se sépare en deux couches, abstraction faite de l'éther; l'une inférieure limpide, ne laissant voir au microscope, après avoir été agitée à l'air, que de rares globules: l'autre supérieure demi-diaphane, glaireuse, pouvant reproduire les globules primitifs si on l'agite à l'air. Or, ce sont là, à très peu près, les mêmes phénomènes que nous avons observés avec le lait, du moins en ce qui concerne les globules gras.

Deuxième expérience. — J'ai préparé un liquide contenant tous les élémens de l'émulsion précédente, moins l'huile; j'ai versé sur une portion de cette liqueur de l'éther, contenant une petite quantité d'huile d'amandes en solution, et j'ai agité fortement, comme dans le cas précédent; le liquide a bien encore présenté les mêmes globules jaunes pâles, mais en nombre beaucoup moins grand.

D'après l'observation de ces deux faits, je m'explique de la manière suivante les phénomènes qui s'observent pendant l'action de l'éther sur le lait: 1° les globules butyreux, enveloppés dans le liquide albumineux et caseux, se pénètrent peu-à-peu d'éther et se gonflent; 2° en même temps quelques-uns de ceux-ci complètement dissous forment une solution dans toute la masse éthérique; une partie de cette solution se trouve elle-même emprisonnée par l'agitation dans le liquide mucilagineux, deux circonstances qui tendent à produire le même effet: l'apparition dans le liquide de gros globules formés par de l'éther tenant en dissolution de la matière grasse; mais si l'on agite ce mélange à l'air, ces gouttelettes de solution, toujours divisées dans le liquide visqueux, laissent évaporer l'éther, et, ne pou-

vant se réunir, restent sous forme de globules plus ou moins gros.

On voit d'après cela, qu'il n'est pas nécessaire d'admettre un état quelconque d'organisation dans les globules du lait pour expliquer les phénomènes en question, et que la rapidité des métamorphoses observées s'explique, au contraire, plus facilement en admettant une simple division de la matière grasse : telle est du moins ma manière de voir, jusqu'à preuve contraire.

§ IV. *Mouille.*

On sait que ce que l'on désigne sous ce nom est le colostrum de la vache.

Parmentier et Deyeux, dans leur travail, observent que la partie caseuse de la mouille, jouit de propriétés différentes de celles du lait ordinaire, mais ils ne se prononcent point sur sa nature.

M. Lassaigne dit que du lait de vache, quarante jours avant le part, était très chargé d'albumine, que quatre à six jours après le vêlage, l'albumine y avait complètement disparu (1). On lit dans Berzelius, que lorsqu'on chauffe du colostrum, il se solidifie tout entier, et sans abandonner de liquide, comme le fait l'albumine des œufs de poule (2). MM. A. Chevallier et O. Henry disent qu'après la coagulation, il reste dans le sérum une matière se rapprochant du mucus ou de l'albumine modifiée. (3)

Quant au beurre, les auteurs varient d'opinion relativement à la proportion de ce corps qui se trouve dans la mouille. Ainsi Parmentier et Deyeux accusent d'erreur

---

(1) *Traité de chimie de Thenard*, 6e édit., t. v, p. 170; et *Abrégé de chimie de Lassaigne*, 2e édit., t. II, p. 552.

(2) *Traité de chimie*, t. VII, p. 632.

(3) *Mémoire sur le lait*, p. 17.

ceux qui ont dit que ce premier lait contenait peu de beurre, et disent au contraire qu'il en renferme toujours beaucoup (1).

Berzelius, de son côté, dit que le colostrum de vache contient peu de graisse, et que l'on ne peut l'extraire par le battage (2). MM. A. Chevallier et O. Henry disent que le beurre prédomine dans la mouille (3).

J'ai examiné la mouille de plusieurs vaches et j'en ai analysé deux, en suivant pendant dix à douze jours les principaux changemens qui se sont opérés dans la nature du lait, à la suite de la parturition, et dirigeant particulièrement mon attention, suivant le plan primitif de mon travail, sur les changemens de densités; voici mes observations:

Première mouille. — Vache flamande, âgée de cinq ans, ayant un pis et un côté de la mamelle gonflés et durs.

Le 11 juin 1840, j'ai reçu de M. Poinsot de la mouille provenant de cette vache, ayant vêlé, le même jour, à deux heures du matin, et ayant été *désamouillée* à quatre heures (4). Il faut d'abord noter que cette vache, à cause de l'état de gonflement de la mamelle, avait déjà été traite deux fois le jour précédent. La mouille que j'ai reçue était d'un jaune sale, épaisse, et contenait des grumeaux jaunâtres; elle rougissait assez fortement le papier de tournesol (Voir le tableau placé plus loin). Sa densité à la temp. de 15° était de 1027. 2.

Au microscope, le plus grand nombre des globules offre un diamètre variable depuis $\frac{1}{200}$ jusqu'à $\frac{1}{100}$ et même

---

(1) Ouvrage cité, p. 174.

(2) Ouvrage cité, p. 632.

(3) Ouvrage cité, p. 17.

(4) Les nourrisseurs se servent de l'expression *désamouiller* pour désigner la première traite qui suit le vêlage.

$\frac{1}{75}$ de millimètre ; il y en a aussi de $\frac{1}{300}$ et $\frac{1}{400}$, mais ils sont peu nombreux ; beaucoup des gros globules sont réunis en amas irréguliers au nombre de 15 à 20. On aperçoit en outre des masses jaunâtres assez régulièrement arrondies, comme formées de globules imparfaits : ce sont sans doute les corps granuleux de M. Donné. On ne voyait aucun globule de pus ou de mucus.

Portée à l'ébullition cette mouille se coagule en flocons abondans, qui la font prendre en masse, et il s'en sépare aussitôt un liquide séreux jaune, absolument comme cela arrive, à la couleur près, dans un liquide qui contient de l'albumine d'œuf. La partie séreuse, séparée par filtration, est très limpide et pèse 1029 : c'est-à-dire que, contrairement à ce que nous avons vu pour le lait, la partie séreuse était plus dense que la mouille elle-même. Un décilitre de ce liquide séreux, porté à l'ébullition, forme un coagulum abondant que l'on sépare par filtration et qu'on lave ; la partie liquide écoulée, portée à l'ébullition et additionnée d'acide acétique, ne se coagule plus : donc il n'y avait point dans cette mouille de caséum dissous. Il est vrai qu'on pourrait objecter que ce produit ayant offert une réaction acide assez prononcée, le caséum a pu se coaguler par la simple ébullition, ce qui cependant me paraît peu probable. Ce coagulum albumineux desséché pèse 3,13.

D'un autre côté l'analyse d'un décilitre de cette mouille, dans son état naturel, a fourni le résultat suivant :

Beurre.	9,53
Partie coagulée par la chaleur et l'acide acét.	6,54
Résidu de l'évaporation du sérum. . . .	3,75
	19,82

La quantité de sels fixe, contenus dans la dernière partie, était de 0,63.

Les résultats de cette analyse nous montrent une quantité déjà assez grande de lactine, circonstance qui tient sans doute à ce que la vache avait déjà été traite la veille. La quantité d'albumine d'abord déterminée dans le sérum, comparée à cette analyse, nous fait voir qu'il y avait à-peu-près autant de ce principe que de caséum. Cette forte proportion de matière albumineuse explique aussi pourquoi, contrairement à tout ce que nous avons toujours vu arriver pour le lait normal, la densité du liquide séreux filtré était un peu plus grande que celle de la mouille d'où il avait été retiré; enfin nous trouvons une forte proportion de beurre.

Le même jour (11 juin), le lait fourni par le même animal, à midi, c'est-à-dire huit heures après celui de la première traite, dont nous venons de rapporter l'analyse, est moins épais que celui-ci et contient moins de grumeaux jaunes; il rougit à peine le tournesol. Sa densité est de 1032, ce qui forme sensiblement cinq millièmes d'augmentation dans cet espace de huit heures; il bout sans se coaguler et reste liquide; mais en refroidissant il devient épais comme une bouillie.

Par un repos de vingt-quatre heures, il donne 10 p. 0/0 de son volume d'une crême jaune, et pèse, après avoir été écrémé, 1037. Une partie de ce lait frais ayant été versée sur un filtre, on remarque que la partie séreuse qui s'écoule est moins limpide et plus opaline que celle fournie par la mouille du matin. Porté à l'ébullition, ce sérum blanchit au point de présenter, vu en masse, l'aspect du lait pur, mais il ne s'y forme cependant aucuns flocons apercevables même au microscope, et, vu en goutte, il paraît limpide; par le refroidissement, ce liquide prend, comme le lait qui l'a fourni, la consistance d'une bouillie claire.

Puisqu'il n'y a point eu de coagulation par la chaleur,

il n'y avait donc plus d'albumine, mais bien un corps intermédiaire entre elle et le caséum, se rapprochant de celui-ci par la propriété de se coaguler par l'action simultanée de la chaleur et des acides, et en différant en ce qu'il produit par l'ébullition un liquide blanc laiteux qui s'épaissit en refroidissant. Il est possible que ce corps soit le même que celui dont nous avons signalé l'existence en petite quantité dans le sérum normal du lait ordinaire, et qui lui communiquait aussi la propriété de blanchir par l'ébullition. Les résultats, que nous venons de voir, me semblent curieux en ce sens que, à quatre heures du matin, il existait dans le lait de cette vache 31 grammes 30 d'albumine par litre (1), et que, à midi, c'est-à-dire huit heures après, il n'y en avait plus; que celle-ci y était remplacée par un corps qui n'est précisément ni de l'albumine, ni du caséum, mais qui paraît être intermédiaire entre les deux.

La densité du lait de cette vache est restée sensiblement stationnaire pendant deux jours, puis elle est tombée à 1029,8, pour se relever au bout de deux autres jours, et rester alors à-peu-près la même. L'état un peu souffrant de la vache qui avait fourni ce lait, et qui avait, comme nous l'avons vu, une moitié de la mamelle enflée, est bien plus que suffisant pour expliquer ces variations de densité. Le cinquième jour, ce lait ne s'épaississait plus après l'ébullition par le refroidissement, les globules étaient libres; il n'y avait plus de corps granuleux, et il offrait les principaux caractères du lait normal.

---

(1) Ce chiffre ne donne pas tout-à-fait cette proportion en réalité, attendu que j'avais opéré sur un décilitre de sérum normal et non de lait, ce qui produit nécessairement une légère différence de proportion dans la comparaison que je fais, mais qui peut très bien être négligée ici.

Deuxième mouille. — Vache hollandaise, âgée de cinq ans, ayant vêlé le 29 juin à dix heures du matin, *désamouillée* à onze heures. Son état ne présente rien de particulier (voir le tableau).

Cette mouille est de couleur jaune terne, épaisse, gluante, contient des grumeaux jaunes qui tombent au fond du vase; sa réaction est à peine acide. Densité 1058,2. L'aspect microscopique est sensiblement le même que pour la précédente. Elle se coagule par l'ébullition et laisse séparer un liquide séreux jaune limpide. On en verse une portion sur un filtre pour obtenir le sérum normal; le lendemain, on remarque que celui-ci est sans action sur les papiers de tournesol, tandis que la partie restée sur le filtre, et qui contient la matière grasse est devenue acide. Ce sérum pèse 1053,5.

Un décilitre de ce sérum, étendu d'un peu d'eau et porté à l'ébullition pour coaguler l'albumine, fournit 7,76 de celle-ci parfaitement desséchée.

Un décilitre de la mouille, elle-même, donne à l'analyse :

Beurre.	1,44
Mélange de caséum et d'albumine. . .	15,52
Résidu de l'évaporation du sérum. . .	3,76
	20,72

Les sels fixes entraient dans ce dernier chiffre pour 0,37. Il n'y avait d'ailleurs dans le résidu de l'évaporation du sérum qu'une faible proportion de lactine et beaucoup de matières extractives ou albumineuses. Là encore, comme dans la mouille du 11 juin, nous voyons l'albumine et le caséum en quantités sensiblement égales; mais nous ne trouvons qu'une très faible portion de beurre.

Le lait de la traite de trois heures du soir, c'est-à-dire quatre heures après le *désamouillage*, ne formait plus de

flocons distincts par l'ébullition, mais son sérum normal s'épaississait dans ce cas en forme de bouillie, sans laisser séparer, comme la mouille de 11 heures du sérum limpide; il n'y avait donc déjà plus d'albumine proprement dite. La densité de ce lait, de très élevée qu'elle était dans le principe, est descendue successivement jusqu'à ce qu'elle ait atteint celle du lait normal, ce qu'elle a fait le cinquième jour; alors aussi le lait ne s'épaississait plus par l'ébullition, ni par le refroidissement après celle-ci. On voit, en outre, sur le tableau que sa réaction, d'abord acide, était neutre depuis plusieurs jours; et, au microscope, tous les globules paraissaient bien isolés, et présentaient l'aspect ordinaire de ceux du lait normal, les amas jaunâtres ou corps granuleux ayant disparu.

Troisième mouille. Action de la présure. — Le 22 août 1840, j'ai reçue une mouille traite trois heures après le vêlage. Elle constitue un liquide jaune sale, d'une densité de 1052,5. Réaction acide, odeur fade. Même aspect microscopique que les précédentes, c'est-à-dire que la plus grande partie des globules varie en diamètre depuis $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{200}$, tandis qu'il n'y en a que peu de $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{400}$ ou au-dessous, et beaucoup moins que dans le lait normal. Il y a des corps granuleux et point de globules muqueux. Elle se convertit en bouillie épaisse par l'ébullition, et laisse séparer un sérum trouble blanchâtre; une portion de ce dernier séparée par filtration, et portée de nouveau à l'ébullition avec un peu d'acide acétique laisse former des flocons distincts : il y avait donc là un peu de caséum. Une portion mélangée avec un peu de présure et abandonnée à une température de 22 ne tarde pas à se prendre en masse; l'action, suivie au microscope, se montre pareille à celle qui s'exerce sur le lait normal, c'est-à-dire qu'on voit apparaître des petits granules noirâtres; puis, plus tard, des amas grésillés ou pelliculeux. Le

sérum normal de cette mouille, obtenu par simple filtration, est d'un aspect blanchâtre; additionné de présure en assez forte proportion, il se prend en une masse glaireuse et laisse pareillement apercevoir des granules isolés ou réunis en amas grésillés.

Une portion de cette mouille abandonnée au repos, laisse séparer une couche crémeuse assez abondante, d'un jaune intense, tandis que la partie sous-jacente est moins blanche et moins opaque que la partie correspondante dans le lait normal.

Le troisième jour, le lait fourni par cette vache est très blanc et offre une réaction assez fortement acide; sa densité est de 1036. Il bout sans tourner et ne s'épaissit que peu en refroidissant. La quantité de crême qu'il laisse séparer en vingt-quatre heures est de $\frac{7}{100}$ et le lait écrémé pèse 1039,5; la crême s'est séparée très promptement sous forme d'une couche jaune intense, et le lait sous-jacent n'a pas encore acquis la blancheur du lait ordinaire écrémé.

Quatrième mouille. Action de la présure, 3 sept. — Cette mouille provenait d'une vache réputée phthisique; elle avait, comme la précédente, été traite environ trois heures après le vélage; elle était pareillement jaunâtre, très épaisse, acide : densité, 1062. — Les gros globules, qui sont aussi les plus nombreux, varient en grosseur depuis $\frac{1}{85}$ à $\frac{1}{200}$, ceux d'un plus petit diamètre étant peu nombreux. La plus grande partie de ces globules sont libres et isolés; il y a des corps granuleux, mais on ne peut découvrir de globules purulens. Chauffée, elle se coagule en une bouillie épaisse qui laisse séparer du sérum. Mise en contact avec la présure, elle s'est, comme la précédente, prise en masse; et le sérum normal, retiré par simple filtration, n'a fait, sous la même influence, que s'épaissir un peu comme le précédent.

Dix gouttes d'ammoniaque mêlées à quatre grammes de

cette mouille l'épaississent à l'instant en une bouillie glaireuse dont l'aspect au microscope ne paraît pas différer sensiblement de celui de la mouille pure; on y distingue cependant quelques amas grésillés, mais cet effet est très loin d'être aussi prononcé qu'avec la présure. Cet alcali, versé dans le sérum normal de la même mouille, ne l'épaissit que fort peu et avec lenteur; on y aperçoit alors, outre quelques amas ponctués grésillés, des cristaux rhomboédriques ayant l'aspect de ceux de phosphate ammoniaco-magnésien. Cette observation montre que l'ammoniaque, semblable en cela à la présure, en agissant sur la mouille, porte son action sur le caséum suspendu, et n'en exerce qu'un très faible sur les matières dissoutes; elle permet de conclure, d'après les observations consignées dans le *Journal de pharmacie* (mai 1839, p. 303), que le caséum suspendu était l'un des élémens du lait qui se trouvaient altérés par l'effet de l'épidémie qui régnait alors sur les vaches de Paris (1). L'ammoniaque mêlée au lait normal se comporte d'une manière différente, que nous avons décrite dans le § Ier.

Le deuxième jour, le lait de la vache qui avait fourni la mouille dont nous parlons, offre une densité de 1042. Par l'ébullition, il s'épaissit un peu, et davantage en se refroidissant; il s'en sépare facilement, par le repos, une crême très jaune qui s'y trouve dans la proportion de 21 pour 100.

Nous avons vu (3e et 4e *mouilles*) que l'action de la présure sur la mouille a été un peu différente de celle qu'on lui attribue généralement, puisqu'elle a produit une coagulation complète, comme avec le lait normal.

---

(1) A moins que l'on ne voulût admettre que ce lait devait uniquement à la présence des globules purulens la propriété de s'épaissir par cet alcali, ce qui me semble peu probable.

Ce résultat diffère de celui obtenu par Parmentier et Deyeux, qui disent, non pas comme quelques auteurs le rapportent, que le colostrum ne se coagule pas par la présure, mais seulement qu'il ne se coagule pas à la manière du lait, et qu'après avoir laissé un pareil mélange exposé pendant vingt-quatre heures à une température de 22° Réaumur, il en est résulté un magma lymphatique (1). Or, il faut dire que ces auteurs ont opéré sur une mouille recueillie la veille du vélage, et qui pouvait conséquemment différer de celles sur lesquelles j'ai opéré, et qui n'avaient été tirées qu'après ce moment. Cette action nous a, en outre, offert une particularité fort remarquable, c'est que le sérum normal pouvait s'épaissir par la présure; il y avait donc, sous ce rapport, une différence entre cette mouille et le lait normal, car j'avais repassé un assez grand nombre de fois les premières portions de liquide écoulées, pour que le caséum en suspension eût dû être retenu. Nous sommes donc conduits à admettre, comme conséquence de cette particularité, que, contrairement à ce qui a lieu pour le lait dans son état naturel, il se trouvait dans le sérum de cette mouille une matière participant de la nature du caséum suspendu, soit qu'elle s'y trouvât à l'état de suspension et due à des ranules de ce dernier caséum d'une ténuité telle, qu'ils eussent pu passer obstinément à travers le filtre, soit qu'il y eût là, comme nous l'avons déjà supposé dans une autre circonstance (pour l'albumine et le caséum dissous), un commencement de modification du caséum en solution, constituant une transition aux propriétés parfaites du caséum suspendu.

Il résulte de ces observations sur la mouille que la partie séreuse de ce premier lait differe, comme on le savait déjà, du sérum de lait normal, parce qu'il y a moins de

(1) Ouvrage cité, p. 166.

sucre de lait et plus de matières animales azotées ; elles prouvent, en outre, que le coagulum que l'on produit dans un pareil lait par l'action de la chaleur et des acides est un produit complexe dont la moitié au plus peut être comptée comme caséum, le reste se composant d'albumine; fait qui est en rapport, en ce qui concerne l'albumine, avec les observations antérieures de M. Lassaigne, déjà citées. Nous y avons toujours trouvé du caséum en suspension, mais nous avons vu manquer une fois complètement le caséum dissous. Les mêmes observations montrent que l'albumine, d'abord très abondante, se modifie rapidement en revêtant un état qui n'est que transitoire, ou plutôt qui n'est qu'une modification continuelle et successive. Dans ce nouvel état, elle jouit de la propriété de se coaguler en formant une bouillie épaisse qui ne laisse plus séparer aucune portion de liquide séreux, comme le faisait l'albumine proprement dite ; elle diminue rapidement de quantité, en continuant de se modifier, et ne peut plus alors épaissir le liquide par l'ébullition, si ce n'est après le refroidissement de celui-ci. Enfin, au bout de quatre ou cinq jours, plus ou moins, elle perd même cette dernière propriété ; sa présence ne se manifeste plus que par la couleur blanche qu'elle communique au sérum en bouillant, propriété qui doit toujours persister.

Comme propriété commune à toutes les mouilles proprement dites, on peut citer encore celle d'être promptement et rapidement putrescibles.

La couleur jaune de la crême, sa facile ascension, le peu de blancheur du liquide sous-jacent, sont autant de caractères qui persistent en général pendant la première quinzaine qui suit l'époque de la parturition. Quelquefois, il est vrai, le produit de la première traite, la mouille proprement dite, ne laisse que difficilement séparer la crême qu'elle renferme (4[e] *mouille*), mais, dès le jour

même ou le lendemain, le lait devient moins épais et fournit une crême jaune qui monte très promptement. De ces trois caractères offerts par le jeune lait, le premier, la couleur de la crême, est celui qui persiste ordinairement le plus long-temps. Celle-ci offre elle-même quelques caractères particuliers : elle laisse séparer le beurre qu'elle renferme avec une très grande facilité par le battage; le beurre qu'elle fournit est d'un jaune intense, un peu mou, et doué d'un goût et d'une odeur moins agréables que le beurre ordinaire (I[er] *Mémoire*, p. 121). Cette facile ascension de la crême, cette prompte séparation du beurre, me paraissent tenir, du moins en partie, à ce que la proportion des gros globules l'emporte sur celle des petits. L'expérience antérieurement faite et qui a eu pour but de dissoudre, au moyen de l'ammoniaque, le caséum suspendu (§ I[er]) permet aussi de mieux concevoir quelques-unes des propriétés de la mouille, dont les globules butyreux doivent encore monter avec une facilité d'autant plus grande, pendant les premiers jours, que le liquide offre une grande densité tout en contenant une quantité de caséum en suspension, moins grande proportionnellement aux matières dissoutes. Quant à la proportion de beurre contenu dans la mouille, nous l'avons vu être considérable dans la première que nous avons analysée et très peu abondante dans la seconde. La quantité plus ou moins grande de crême contenu dans la troisième et la quatrième y indiquaient une forte proportion de beurre. Ces variations nous expliquent la divergence des auteurs à ce sujet; seulement il paraîtrait que, la plupart du temps, il y a beaucoup de beurre dans la mouille, puisque, sur quatre exemples cités ici, trois sont dans ce dernier cas, et que Parmentier et Deyeux avaient pensé qu'il en était toujours ainsi. (1)

(1) Depuis que j'ai rédigé cet article, j'ai eu occasion de constater

Age du lait où il peut être considéré comme propre à l'alimentation.

Quant à l'intervalle que l'on doit laisser écouler entre le moment de la parturition et celui où l'on doit faire usage du lait, il est difficile de le préciser avec toute l'exactitude désirable. En effet ce liquide subit continuellement des changemens à mesure qu'il avance en âge : ces changemens sont profonds et rapides dans les premiers jours, et portent, non-seulement sur les proportions, mais aussi sur la nature des élémens; plus tard, dans le lait devenu normal, ils sont bien moins marqués et ne se manifestent plus que dans les proportions relatives et la saveur de ces élémens; le lait devient un peu plus concentré, plus sapide, et par suite plus nutritif. Il faut croire que la nature, en modifiant ainsi continuellement chez tous les mammifères cette nourriture si complexe que la mère doit offrir au nouveau-né, la conforme aux changemens successifs qu'elle opère dans les organes de ce dernier, de telle sorte que le premier lait, le colostrum, est pour lui le meilleur au moment où il vient de naître, tandis que plus tard ce même lait altérerait l'harmonie de ses fonctions, qui nécessite alors un aliment plus substantiel. Ces considérations géné-

---

dans une mouille une autre propriété : celle que présente ce lait écrémé de ne pouvoir se coaguler spontanément à la manière du lait normal. En effet, du lait recueilli environ douze heures après que l'animal avait mis bas, et abandonné à lui-même, était encore liquide au bout de dix jours d'exposition à une température de 15 degrés, ou du moins il n'y avait qu'une très légère couche de lait caillé au fond de l'éprouvette, tandis que des échantillons de lait normal qui avaient été exposés en même temps à l'air s'étaient coagulés depuis long-temps. Comme certains autres caractères de la mouille que nous avons vus, celui-ci n'est que passager; ainsi le lait fourni par cet animal, le lendemain, se coagulait aussi vite que le lait ordinaire par son exposition prolongée à l'air.

rales me semblent pouvoir indiquer la marche à suivre quand on doit faire prendre du lait à un malade ou à un enfant. En effet, ne sera-t-il pas rationnel de faire prendre à celui-ci, au moment où il vient de naître, un lait encore jeune, dont il continuera l'usage exclusivement : trouvant ainsi un aliment qui devient chaque jour plus nourrissant, à mesure que ses organes se développent. Pour un malade dont les organes digestifs sont dans un état d'affaiblissement extrême, on devra, d'après le même raisonnement, lui faire prendre le lait d'un animal ayant mis bas depuis peu de temps, mais devenu normal ; et plus tard, lorsque sa santé commencera à se raffermir, un lait plus âgé, et conséquemment plus nutritif.

Toutefois, comme il est nécessaire pour les usages journaliers de résoudre approximativement la question de savoir à quel âge du lait l'homme bien portant peut en faire usage sans inconvénient pour sa santé, et que les opinions émises à ce sujet sont passablement diverses, je crois devoir émettre aussi la mienne, en me basant sur les considérations suivantes : nous avons vu que c'est seulement pendant les quatre ou cinq premiers jours que le lait diffère essentiellement de son état normal ; à partir de ce moment, si la parturition n'a présenté aucun accident, les deux espèces de caséum qu'il doit renfermer s'y trouvent dans leur état naturel, et il commence à pouvoir supporter l'ébullition sans s'épaissir en refroidissant (1) ; les nourrisseurs le mêlent alors avec le reste du lait de l'étable, sans que cela paraisse devoir nuire en rien à la santé publique. Cependant, comme le lait présente encore pendant quelque temps certains caractères qui lui sont propres, il me paraît plus convenable, *dans les cas parti-*

(1) Voir aussi : *Élémens de chimie de Lassaigne*, 2e édit., t. II, p. 553.

culiers, de laisser écouler un espace de trois semaines ou un mois avant de considérer le lait comme étant complètement normal, et propre à servir d'aliment. Mais j'observerai, avant de terminer, et cela dans l'intérêt des malades ou pour l'agrément des amateurs de lait, que si un mois, après le vélage, ou même plutôt, ce liquide est de bonne qualité, il est cependant loin encore d'offrir l'onctuosité, l'arome fin et le goût savoureux qu'il possédera plus tard, à l'âge de six à huit mois par exemple, ou même d'un ou deux, chez les vaches, excellentes laitières, qui ne tarissent pas dans les limites de temps ordinaires, et qui sont ainsi pour les nourrisseurs une source de prospérité.

DATE de l'expérience.	AGE de la mouille ou du lait.	QUANTITÉ par jour.	RÉACTION.	DENSITÉ du sérum filtré.	DENSITÉ du lait avec crème.	DENSITÉ du lait écrémé.	QUANTITÉ de crème en 24 h.	BEURRE PUR par l'analyse chimique p. 1 lit.
1re Mouille, 11 Juin 1840.								
11 juin. 2 h. matin.			acide.	29	27.2			95.30 (1)
11 — midi.	8 heures.		acide faible.		32.2	37	10 (2)	
12 —	1 jour.		—		32	36.7	10	
13 —	2 —		neutre.		33.5	38.5	11 1/2 (3)	
14 —	3 —		alcalin.		29.8	36.5	17	
15 —	4 —		neutre.		29.5	36.5	16	
16 —	5 —	15 litres.	—		32.1	39	13 1/2 (4)	
17 —	6 —	16 —	—		32.1	37.5	12	
18 —	7 —	17 —	—		31.8	37	13	
4 juillet.	22 —		—		31.5	caillé.	10	
2e Mouille, 29 Juin 1840.								
29 juin. 11 h. mat.		1 lit. 1/2	acide faible.	53.5	58.2	61.5	18	14.20 (5)
29 — 3 h. soir.	4 heures.		acide.		52.5 (6)			
29 — 10 h. soir.	11 —		—		44.2	46.3	9	
30 —	1 jour.		—		40.5	44.2	10 1/2	
1er juillet.	2 —		neutre.		36.5	41.7	14 1/2	
2 —	3 —	12 litres.	—		33.7	caillé.	15 (7)	
3 —	4 —	12 —	—		33.5	caillé.	13	
4 —	5 —	12 —	—		34.0	38.2	11 (8)	
18 —	19 —	16 —	—		30.3	37	15	

(1) Albumine pure; se coagule en laissant séparer un sérum limpide. — (2) Albumine modifiée. Par l'ébullition, il ne se coagule plus et ne fait que s'épaissir, sans laisser séparer du sérum. — (3) Globules mieux isolés, ne s'épaississant plus qu'un peu par refroidissement, après l'ébullition. Le pis de la vache est toujours très enflé. — (4) Globules complètement isolés. La partie séreuse filtrée ne s'épaississant plus d'une manière appréciable par refroidissement après l'ébullition. — (5) Albumine pure. Se coagule par l'ébullition en laissant séparer un sérum limpide. — (6) Albumine modifiée. Il ne fait plus que s'épaissir par l'ébullition, sans laisser séparer de sérum. — (7) Au microscope, les globules paraissent presque tous bien isolés. La partie séreuse filtrée ne s'épaissit plus d'une manière sensible, même par le refroidissement — (8) Tous les globules sont isolés.

§ V. *Lait provenant de vaches malades.*

J'ai dû, dans ces derniers temps, au zèle de M. Rayer pour la science et à son obligeance, quelques échantillons de laits fournis par des animaux dont il a lui-même constaté la nature de la maladie pendant la vie et l'altération pathologique après la mort : tels sont les laits qui forment le sujet de ce paragraphe.

14 *mars* 1841. — *Vache de quatre ans, phthisique. Lait de deux à trois mois.*

Ce lait est trait depuis hier. Densité 1033 à temp 15. Le papier bleu de tournesol qu'on y plonge n'est pas rougi, tandis que le rouge est très manifestement bleui en quelques secondes : ce lait est donc alcalin. Il est bien moins opaque et moins jaunâtre que le lait normal, et son aspect est plutôt blanc bleuâtre ; vu en goutte, il paraît limpide opalin, tandis que le lait normal dans cette circonstance est complètement opaque ; il obscurcit à peine les parois du flacon dans lequel on l'agite, circonstance qui est, comme la précédente, un indice de la faible proportion des globules butyreux. La crême s'en sépare avec une grande facilité, et il suffit pour cela de le laisser reposer quelques minutes après l'avoir agité : celle-ci est en petits flocons qui, une fois rassemblés à la surface, constituent une couche crémeuse ayant l'aspect de celle du lait normal.

Au microscope on voit presque tous les globules butyreux réunis en amas plus ou moins nombreux ; on n'aperçoit aucune globule purulent ou muqueux, ni autre corps étrangers. (1)

Une portion de ce lait, versée sur un double filtre de

(1) Ce lait étant déjà resté exposé à l'air au moins douze heures, l'observation de l'état d'agglomération des globules perd de son importance.

papier serré, laisse écouler un liquide trouble opaque, que l'on ne peut parvenir à éclaircir en le repassant sur le filtre, comme cela a lieu avec le lait normal. Ce sérum filtré ne laisse apercevoir au microscope que de très rares globules et aucune particule ou granulation quelconque. On ne parvient nullement à l'éclaircir en le traitant par l'éther ; porté à l'ébullition, il prend un aspect plus opaque, sans cependant former de flocons.

Une portion de ce lait abandonnée au repos pendant 24 heures, a fourni seulement 3 p °/. de son volume de crême.

Ainsi ce lait se distingue du lait normal par son aspect blanc bleuâtre et son peu d'opacité (1) ; par l'agglomération des globules gras ; par la proportion très minime de crême qu'il renferme et par la promptitude avec laquelle celle-ci se sépare du liquide ; par la propriété de laisser filtrer un sérum qui, au lieu d'être transparent, plus ou moins opalin, comme cela a lieu dans le lait normal, est presque aussi opaque qu'avant la filtration. A la vérité on pourrait croire, d'après ce que nous avons vu, que cette opacité n'est que la conséquence de l'absence presque complète des globules gras, mais je ferai observer dès à présent que nous allons retrouver un peu plus loin cette propriété dans deux autres échantillons riches en crême. Enfin, il n'est peut-être pas inutile de faire remarquer encore que ce lait qui, à cause de ses propriétés physiques, eût pu, au premier abord, être considéré par quelques personnes comme étant très aqueux, était, au contraire, aussi riche que le lait normal en élémens solides non butyreux, comme nous l'indique sa densité.

---

(1) Il est nécessaire de dire que j'ignore si cet échantillon de lait avait été prélevé sur la totalité de la traite, ou s'il n'avait pas été recueilli au commencement : dans ce dernier cas, on se rendrait compte de l'aspect particulier qu'il présentait et du peu de crême qu'il renfermait.

15 *mars*. — *Même vache.* Elle n'avait pas été traite depuis hier soir ; elle l'a été de nouveau aujourd'hui à midi, et pour la dernière fois ; on n'a obtenu qu'un demi-litre de lait qui jouit des propriétés suivantes :

Saveur douce, fade ; couleur blanche jaunâtre du lait ordinaire, sans action sur le papier bleu, et bleuissant au contraire très promptement le rouge ; densité 1030.4. temp. 15. Au microscope : beaucoup de globules agglomérés, sans globules muqueux. Une portion versée sur un double filtre laisse écouler un liquide blanc, dont l'opacité est aussi persistante que dans celui d'hier ; mais ce sérum porté à l'ébullition laisse former des flocons distincts, et même s'épaissit ensuite par refroidissement à la manière du lait nouveau (mouille). L'ammoniaque ne l'épaissit pas ; cet alcali n'augmente pas non plus la consistance du lait resté sur le filtre. Une portion du sérum filtré est coagulée par l'ébullition ; les flocons ayant été isolés par filtration, on chauffe de nouveau le liquide en ajoutant un peu d'acide acétique, ce qui produit la formation de nouveaux flocons : tout le caséum dissous n'avait donc point été remplacé par de la matière albumineuse. Une portion de ce lait laisse séparer par un repos de 24 heures 19 p. °/$_0$ de crême, et la densité du lait écrémé est portée à 1034,3. Ce lait abandonné dans l'éprouvette ne s'est pas caillé comme cela arrive au lait normal ; au bout de dix jours il existait à la partie supérieure et au-dessous de la crême une couche peu limpide, tandis que le reste inférieur du lait était blanc, opaque, liquide.

Nous voyons ici que le lait de cette vache a acquis d'un jour à l'autre des propriétés bien différentes ; ainsi la proportion de crême, hier très minime, est aujourd'hui très grande ; le sérum, qui ne se coagulait pas hier par l'ébullition, forme actuellement des flocons abondans et par le

refroidissement il s'épaissit; deux caractères ont persisté : celui de fournir par filtration un sérum blanc opaque, et celui de ne pouvoir se coaguler spontanément par son exposition à l'air.

29 *mars.— Vache ayant une pleuro-pneumonie. Lait de trois mois.*

Cette vache ne fournit presque plus de lait, et la traite actuelle, qui est la dernière, n'en a fourni qu'environ 300 grammes. Ce lait offre une densité de 1029. Il ramène en quelques secondes le papier rouge au bleu, sans agir préalablement sur le bleu; couleur de lait normal; odeur désagréable, saveur saline fade; bout sans tourner ni s'épaissir par le refroidissement, n'augmente pas de consistance par l'ammoniaque et se coagule par l'acide acétique à la manière ordinaire. Une partie de ses globules sont isolés, tandis que les autres sont réunis en amas irréguliers; on voit aussi quelques débris pelliculeux et des globules de $\frac{1}{100}$ de millimètre environ offrant les caractères de ceux du pus ou du mucus. On en sépare par filtration un sérum trouble opaque, comme dans les deux échantillons de vache phthisique précédens; il en diffère seulement par une teinte rosée pâle qui n'est point due à la présence de globules sanguins, car on n'aperçoit aucun de ces derniers, ni dans le liquide filtré, ni dans la partie restée sur le filtre; porté à l'ébullition, ce sérum devient plus opaque, sans cependant former de flocons. Ce lait soumis comparativement avec le lait ordinaire à l'action de la présure, s'est pris en masse presque en même temps que ce dernier, mais cependant sa consistance est moins ferme et plus glaireuse. La partie séreuse filtrée, soumise à la même influence, est restée complètement liquide.

Abandonné au repos pendant 24 heures, ce lait a fourni l'énorme proportion de 32 pour $_0/^0$ de crême, et, comme

les précédens, il ne s'est point pris en masse par son exposition prolongée au contact de l'air.

21 *mai* 1841.— *Vache ayant une pneumonie.*

Ce lait offre un aspect jaunâtre prononcé; il est épais, opaque, et contient de grameaux jaunes; il bleuit le papier rouge en moins de 15 secondes sans agir sur le bleu. L'ammoniaque augmente sa consistance sans le rendre filant. Les globules butyreux sont tous libres et isolés, mais on aperçoit quelques corps granuleux et de rares globules muqueux ou purulens. En traitant un peu de ce lait à deux reprises par l'éther, on dissout les globules gras, et l'on distingue bien mieux ensuite les globules muqueux; ils ont un diamètre plus petit que celui qui leur est ordinaire, ils n'ont que $\frac{1}{200}$ environ. Le sérum normal que l'on retire de ce lait n'est pas sensiblement plus opaque que dans le lait sain, mais il en diffère par sa couleur jaune rousse-terne; porté à l'ébullition, ce sérum brûle sur le fond du vase et devient très opaque, sans cependant former de flocons distincts, mais il s'épaissit par refroidissement. Ce lait était riche en crême et la partie sous-jacente, séparée de celle-ci, offrait l'aspect d'un liquide séreux peu opaque.

Les caractères anormaux offerts par ce lait sont : 1° la présence de corps granuleux; 2° celle des globules muqueux; 3° la propriété de s'épaissir légèrement par l'ammoniaque; 4° de fournir un sérum un peu roux; mais nous ne retrouvons plus l'aspect opaque dans celui-ci.

21 *mai*.— *Vache atteinte du crû.*

Lait des trayons sains.— Aspect blanc mat, consistance de lait ordinaire; fait de suite passer au pourpre le papier bleu sans agir d'abord sur le rouge; après trois minutes de contact, celui-ci n'est point encore bleui : je regarde donc ce lait comme acide. Globules gras libres; point de

globules muqueux, même après avoir traité par l'éther. Sérum normal non albumineux.

Trayons malades. — Liquide d'un blanc gris sale, non homogène, cailleboté, laissant facilement déposer une partie blanchâtre opaque, surnagée par une autre partie fluide demi transparente. Non-seulement ce lait n'exerce point d'action rougissante sur le papier de tournesol bleu, mais il fonce au contraire sa couleur, et bleuit le papier rouge en quelques secondes. Au microscope, on voit un certain nombre des globules gras agglomérés, et, en outre, des masses de globules muqueux ou purulens, n'ayant pas plus de $\frac{1}{200}$ de millimètre. L'ammoniaque le convertit en une masse glaireuse, filante, demi transparente, action pendant laquelle les globules purulens disparaissent, tandis que les globules butyreux restent inattaqués.

On obtient par filtration un sérum peu opalin, légèrement roux, qui se coagule par l'ébullition en s'attachant au fond du vase, et forme de gros flocons nageans au milieu d'un sérum limpide; chauffé avec de l'acide acétique, il se coagule de la même manière; l'ammoniaque ne l'épaissit pas.

Lait provenant des quatre trayons (1). — Aspect de lait ordinaire, un peu plus jaunâtre que celui des trayons sains, sans action sur le papier bleu et bleuissant légèrement le rouge. L'ammoniaque en augmente un peu la consistance. Au microscope, on ne découvre que difficilement des globules muqueux, mais ceux-ci sont rendus très apparens, quand on dissout les globules gras par l'éther. Ce lait supporte l'ébullition. Le sérum, obtenu par filtration, bout sans former de flocons et ne fait que blanchir.

Conclusion. — Si maintenant nous cherchons à tirer

(1) J'ignore dans quelles proportions le mélange avait été fait.

une conclusion de ce que nous venons de voir, relativement à ces laits morbides, si nous cherchons des propriétés particulières qui puissent servir à les faire distinguer, des signes caractéristiques, nous n'en trouvons aucun. En effet, l'agglomération des globules gras, la présence des globules muqueux que nous voyons ici, peuvent se trouver, non-seulement dans la mouille, mais dans une infinité de maladies. Le caractère de coagulation ou de non-coagulation du sérum séparé par filtration, la propriété de s'épaissir par refroidissement après avoir bouilli, sont ici sans valeur, puisqu'on retrouve le premier dans le lait normal et les deux dans la mouille. La proportion de crême est tout aussi insignifiante sous ce rapport, car nous la voyons passer d'un extrême à l'autre. La propriété de ne point se cailler spontanément par l'exposition à l'air se retrouve aussi dans la mouille. Lorsque je n'avais encore examiné que les trois premiers échantillons de lait du 14, du 15 et du 29 mars, j'espérais avoir dans l'opacité prononcée du sérum un caractère qui se liait avec les maladies du poumon; mais comme je n'ai plus retrouvé cette propriété dans le lait du 21 mai (pneumonie), il m'a fallu renoncer à l'espoir d'y attacher une aussi grande importance, car il n'est pas probable que ce caractère se montre plus constant dans la phthisie qu'il ne l'a été dans la pneumonie. Cependant les signes, tirés de l'observation du sérum obtenu par simple filtration, ne sont point à négliger, et l'on a vu que, dans le cours de ce travail, ce mode d'examen m'a permis de faire des remarques d'une valeur plus ou moins grande. Je dois avouer, en outre, que jusqu'à ce moment, je n'ai pu trouver dans les réactions du lait de signes qui se lient à l'existence d'une ou plusieurs altérations de ce liquide, car si nous voyons les laits alcalins dans les cas morbides que nous venons de passer en revue, j'en ai trouvé aussi un certain nombre qui jouissaient de

cette propriété dans l'état sain (Ier *Mémoire*, p. 26, et article supplémentaire); remarquons d'ailleurs qu'il ne faut point attacher d'importance à cette circonstance que le petit nombre de laits morbides mentionnés ici se sont tous trouvés alcalins : ce doit être un effet du hasard, du moins je dois le croire ainsi, en lisant les lignes suivantes dans un rapport de M. Huzard fils : « Au commencement de la traite, le liquide a été essayé au moyen des papiers réactifs, et la commission a reconnu que, soit chez les vaches malades, soit chez les animaux à l'état normal, tantôt ce liquide a offert des caractères acides, tantôt, au contraire, il a présenté une réaction alcaline, sans que ce caractère ait offert le moindre rapport avec les altérations que le microscope faisait ensuite découvrir. » (1)

§ IV. *Analyses de quelques espèces de lait par une méthode basée sur les faits précédemment observés.*

Lait de vache.

Lait âgé de onze mois; — acide; — densité, 1031,6; — globules libres; — laisse séparer par un repos de vingt-quatre heures $\frac{9}{100}$ de crême, et pèse alors 1036; — sérum normal formant des flocons par l'ébullition.

Un décilitre de ce lait est mélangé avec 20 gouttes de présure et exposé pendant douze heures à une température maintenue entre 25 et 30°. Le caillot d'abord formé s'est peu-à-peu contracté, et est maintenant baigné par une assez forte proportion de sérum. On verse sur un linge fin, et on laisse égoutter le reste de la nuit. Le lendemain, on lave le caillot dans un peu d'eau distillée, et on laisse égoutter de nouveau. Ce coagulum, contenant le

(1) *Rapport sur la maladie aphtheuse du bétail*, par M. Huzard fils (*Ann. d'hygiène*, t. XXII, pag. 269, 1839).

caséum suspendu, est alors séché et traité par l'éther mêlé d'alcool pour isoler la matière grasse. Le liquide séreux séparé avait été versé à mesure sur un filtre avec les eaux de lavage, de manière à réunir sur le papier les matières grasse et caseuse qui pouvaient encore y rester en suspension ; la petite quantité de dépôt retenue sur le filtre a été réunie au coagulum ci-dessus pour être épuisé par l'éther alcoolisé. Le sérum limpide résultant de cette filtration a été porté à l'ébullition, et le coagulum albumineux qui s'est formé a été isolé et lavé sur un filtre ; le nouveau liquide obtenu par cette filtration a été chauffé en ajoutant un peu d'acide acétique étendu ; de là, il est résulté une nouvelle formation de flocons dus au caséum dissous ; ceux-ci, comme les précédens, ayant été isolés sur un filtre, on a versé dans le liquide limpide obtenu un volume égal d'alcool qui a produit un précipité blanc floconneux très divisé, se rassemblant au fond du vase en une couche volumineuse. Enfin, le sérum, ainsi successivement privé de ces différentes matières organiques, a été soumis à l'évaporation et le résidu parfaitement desséché.

Tous les précipités obtenus ayant été recueillis sur des filtres de papier pur, tarés à l'avance, on a pu, après leur parfaite dessiccation, d'abord en prendre les poids, et ensuite les calciner pour connaître la quantité et la nature des sels qu'ils renfermaient. Voici les résultats de cette analyse :

Beurre.	3,97
Caséum suspendu.	3,32 (1)
Caséum dissous.	0,08 (2)
A reporter.	7,37

(1) Contenant 0,13 de phosphate calcique.
(2) — 0,01 de phosphates calcique et magnésique.

Report.	7,37
Matière albumineuse coagulée.	0,62 (1)
Matière albumineuse précipitée par l'alcool.	0,12 (2)
Lactine et matières extractives.	5,10 (3)
	13,21

Plusieurs conséquences intéressantes ressortent de cette analyse. D'abord on voit que la quantité de caséum dissous contenue dans le lait était très peu considérable. Il est vrai que, mettant à profit l'observation que nous avons faite antérieurement au sujet des modifications assez rapides que le sérum normal du lait éprouve à l'air, nous devons craindre que le temps qui a été nécessaire dans cette opération pour isoler le caséum suspendu et obtenir le sérum normal limpide, n'ait été suffisant pour que la proportion de matière coagulable par la simple ébullition se soit trouvée augmentée aux dépens du caséum soluble (4); mais il est certain qu'il existait dans ce lait une matière albumineuse, puisque nous avons vu que j'en avais tout d'abord constaté la présence : seulement il est possible qu'il ne faille regarder que comme approximatifs les chiffres qui établissent

(1) — 0,03 de phosphate calcique.

(2) — 0,03 d'un mélange de chaux, de phosphate et de carbonate calciques.

(3) — 0,40 d'un mélange composé de phosphate et chlorure potassiques, probablement des mêmes sels à base de soude, de phosphate magnésique, d'un peu d'alcali libre, et d'une trace de phosphate et de carbonate calciques.

(4) On pourrait avoir le poids de l'albumine d'une manière précise en versant sur un filtre un litre et demi du lait à analyser; on se procurerait ainsi, en peu de temps, un décilitre d'un sérum transparent, dont on déterminerait la proportion d'albumine. Pour que le poids trouvé fût exact, il faudrait plus tard en défalquer une proportion correspondante à la quantité de beurre et de caséum suspendue.

les rapports de proportion entre ces deux principes. Quant aux proportions du caséum suspendu, nous voyons que celui-ci forme environ quatre fois le poids de l'albumine et du caséum dissous réunis ; et ici il faut remarquer que l'analyse du lait de vache par ce procédé est bien plus facilement praticable que celle du lait d'ânesse ou de femme, et que les résultats obtenus avec le premier doivent être regardés comme certains en ce qui concerne la détermination des proportions respectives des caséums suspendus et dissous. Nous avons vu que la presque totalité du phosphate de chaux que renfermait ce lait s'est trouvée dans le résidu de la calcination du caséum suspendu, sans y être accompagnée par de la chaux libre ou carbonatée, ce qui, d'après le mode analytique suivi, ne peut servir à prouver, d'une manière irrécusable, que ce sel était combiné à cette substance organique, puisqu'il aurait pu se trouver isolément suspendu dans le lait ; mais l'existence de cette combinaison a été admise par Berzelius comme une chose très probable (1). Le résidu de la calcination de l'albumine précipitée par l'alcool possédait une forte réaction alcaline qui m'a paru lui être communiquée par de la chaux. En opérant isolément sur d'autres échantillons de lait de vache, j'ai constaté, au moyen du carbonate de soude, la présence de l'ammoniaque, alcali qu'y avaient déjà signalé, mais d'une manière douteuse, Parmentier et Deyeux. Le soufre a été aussi indiqué ces auteurs, mais d'une manière également douteuse, comme se trouvant en combinaison avec le caséum. Si l'on rapproche les phénomènes observés par ces savans du procédé de Creuzeburg pour déceler des traces de soufre (2), on est conduit à donner un plus grand degré de

(1) *Traité de chimie*, t. VII, p. 603.

(2) *Répertoire de chimie*, septembre 1837.

probabilité à leurs conjectures. D'ailleurs si toutes les matières albumineuses sont constamment pourvues de soufre, on ne doit pas s'étonner de trouver celui-ci dans le lait. Le fer que renferme le lait m'a paru s'y trouver en grande partie à l'état de phosphate, et en faible partie à celui de silicate. Berzelius dit que l'on ne rencontre pas toujours de sulfate dans le lait de vache (1); j'ai cherché l'acide sulfurique dans deux échantillons de ce lait, et je l'y ai rencontré. Enfin, j'ai constaté la présence d'une trace de fluorure (de calcium) mélangé avec le phosphate de chaux, sel qui n'avait point encore été signalé dans le lait.

Il faut donc, tant d'après ce que je viens de rapporter que d'après ce qui se trouve dans les ouvrages, ajouter à la liste précédente des matières organiques du lait, pour représenter la composition de ce liquide, les matières salines suivaantes :

Lactates alcalins et souvent de l'acide lactique libre ;
Sels à base d'ammoniaque ;
Phosphate et chlorure potassiques ;
Phosphate et chlorure sodiques ;
Phosphate magnésique ;
Phosphate et carbonate calcique (2) ;
Fluorure calcique ;
Phosphate de fer ;
Silicate de fer ?
Soufre ?
Alcali libre ou combiné avec les matières organiques (3).

---

(1) Ouvrage cité, p. 623.

(2) Le carbonate de chaux trouvé dans les différentes parties du lait provenait, ou de la décomposition des sels à base de chaux et à acide organique, ou de la partie de cet alcali qui est combinée avec la matière animale.

(3) La réaction du lait varie selon que ces combinaisons alcalines ou l'acide libre prédominent.

On sera peut-être surpris que j'ai désigné ici le sucre de lait sous le nom de lactine, plutôt que par celui de sucre; la raison en est que je suis disposé à croire qu'il ne jouit pas dans son état naturel de la propriété caractéristique des sucres, celle de subir la fermentation alcoolique. En effet, ce n'est qu'avec une grande difficulté, et en se plaçant dans les circonstances les plus favorables au développement de ce phénomène, que l'on parvient à en produire l'apparition; et encore faut-il faire remarquer que cette fermentation se fait toujours très long-temps attendre, et qu'elle ne marche jamais que d'une manière faible et lente : cela me fait croire qu'elle ne s'opère qu'au fur et à mesure qu'une faible portion de lactine a pu se transformer en véritable sucre sous l'influence de l'acide développé. Je puis du reste m'appuyer dans cette manière de voir de l'autorité de M. Liebig, qui adopte cette opinion comme la plus probable. (1)

Lait d'ânesse.

Le lait d'ânesse est, comme on le sait, très fluide et il offre un aspect blanc bleuâtre très différent de celui du lait de vache; il diffère encore de celui-ci par une saveur très sucrée, non aromatique, ni savoureuse.

Examiné au microscope il offre des globules butyreux en général de même aspect que ceux du lait de vache, et comme eux variables en diamètre depuis $\frac{1}{100}$ jusqu'à $\frac{1}{600}$ de millimètre environ; seulement ils sont moins nombreux. On voit, en outre, en examinant avec la plus grande attention et par un beau jour, que l'intervalle

---

(1) *Chimie organique*, t. 1, p. 531. — Toutefois, je dois faire remarquer que je n'ai essayé sous ce point de vue que le lait de vache et celui d'ânesse; or, il semblerait, d'après ce qu'on lit dans les ouvrages, que le lait de jument pût entrer plus facilement en fermentation.

blanc qui sépare les globules gras n'est point uniforme comme dans les autres espèces de lait, mais qu'il est parsemé d'une quantité innombrable de petits points noirâtres pâles, d'une ténuité extrême. Il ne faut point confondre ces petits granules avec les plus petits globules butyreux qui sont plus noirs, et se montrent parfaitement dessinés sur le fond blanc du champ du microscope (1); ces derniers, d'ailleurs, encore assez gros, ne sont pas très abondans, tandis que ceux dont je veux parler sont tellement nombreux qu'on les voit par myriades et qu'il serait tout-à-fait impossible de les compter. Je ne puis en donner une idée plus exacte qu'en disant que l'espace qui sépare les globules gras présente l'aspect grésillé d'un parquet sur lequel on aurait semé uniformément un sable fin et peu visible. Si l'on agite fortement et à plusieurs reprises du lait d'ânesse avec trois à quatre volumes d'éther, on fait disparaître les globules butyreux, et l'on aperçoit ensuite beaucoup plus nettement les petits granules qui remplissent alors seuls le champ du microscope (2). Si l'on ajoute à une autre portion de lait environ un cinquième d'ammoniaque, le mélange perd à l'instant beaucoup de son opacité, et si, quelques minutes après, on le soumet à l'examen microscopique, il n'est plus possible de découvrir aucun vestige des granules : on n'aperçoit uniquement que les globules gras restés intacts. Or, la filtration ayant démontré, comme je vais

---

(1) Les globules gras de tous les laits en général offrent un centre blanc et semblent entourés par un cercle noir, ce qui n'est, on le conçoit, qu'un effet d'optique; mais le centre blanc disparaît dans les plus petits, et ils ressemblent alors à un point noir.

(2) Quelquefois il arrive que l'éther coagule presque instantanément le lait d'ânesse; alors on doit considérer l'expérience comme manquée, précisément parce qu'il y a eu coagulation. Voir plus loin l'action de l'éther en particulier.

le dire plus loin, qu'il existait du caséum suspendu dans cette espèce de lait, il devenait de toute évidence que les granules dont nous parlons étaient dus à ce caséum en suspension. Je dois prévenir ici que ces granules caseux sont d'une difficulté extrême à apercevoir : il faut pour cela un jour très beau, un ciel pur et sans nuages : c'est surtout de 10 heures à 2 heures, alors que l'intensité de la lumière est à son maximum, que je les ai le mieux distingués. Il faut d'ailleurs ajouter qu'on les voit mieux dans certains laits d'ânesse que dans d'autres, et d'autant plus facilement, toutes circonstances étant égales d'ailleurs, qu'il y a moins de globules butyreux, dans la première portion de la traite par exemple, ou dans le lait écrémé; enfin on les voit mieux après l'ébullition du lait qu'auparavant. Dans le courant de l'année dernière j'ai pu les faire distinguer à quelques personnes, mais je dois avouer que d'autres n'y sont point parvenues. Cette année le ciel ayant presque toujours été nuageux, je ne les ai aperçus que rarement, et une seule fois, par un beau jour, j'ai pu les faire voir à quelques personnes. (1)

Presque tous les laits d'ânesse que j'ai eu occasion d'examiner ont bleui de suite le papier rouge de tournesol sans agir sur le bleu : ils avaient donc une réaction franchement alcaline ; rarement j'en ai rencontré de neutres; une seule fois j'en ai vu un qui possédait la propriété de rougir très légèrement le papier bleu sans agir, dans l'espace d'une minute, sur le rouge ; je l'ai en conséquence noté comme légèrement acide.

---

(1) Ces jours-ci, j'ai constaté que ces granules étaient bien plus faciles à distinguer à la lumière artificielle; on les voit, dans ce cas, sous forme de très petits points noirs, qui se montrent parfaitement dessinés sur un fond jaune pâle. Ils possèdent cette sorte de mouvement particulier qui a été appelé par Brown, mouvement de trépidation.

Les densités de lait d'ânesse que j'ai prises ont varié entre 1032 et 1035. J'ai constaté dans cette espèce de lait une diminution de densité dans le sérum normal obtenu par filtration, comme je l'avais fait antérieurement pour le lait de vache : ainsi un lait d'ânesse pesant, dans son état naturel, 1034,1, pèse, après en avoir séparé la crême, 1035,5, tandis que la densité du sérum normal n'est que de 1033,1. Toutes ces densités ont été prises à la température de 15°. Ces observations concordent donc parfaitement avec celles précédemment faites sur le lait de vache, et prouvent qu'il y a également ici une partie plus dense, le caséum granuleux, qui est restée sur le filtre. J'observerai qu'il est bien plus difficile et plus long d'obtenir un sérum normal limpide avec le lait d'ânesse qu'avec celui de vache, le liquide persistant à s'écouler trouble quelquefois pendant plus d'une journée. Cette circonstance doit d'abord paraître extraordinaire quand nous venons de voir que les granules caseux, non apercevables dans le lait de vache, sont visibles dans celui-ci : mais on s'expliquera facilement cette anomalie apparente, en remarquant que le lait d'ânesse contient fort peu de globules butyreux, et en rapprochant cette circonstance des faits rapportés, § III.

Dans un sérum de lait d'ânesse ainsi obtenu par filtration le même jour, j'ai constaté la formation de flocons blancs par l'ébullition : indice de la présence de l'albumine. Mais d'autres sérums n'ont fait que blanchir par l'ébullition sans former de flocons. L'acide acétique coagule le lait d'ânesse à la manière du lait de vache.

Une portion de ce lait, après avoir été agitée dans un tube avec de l'éther, laisse voir de gros globules jaune pâle, juxtaposés, absolument comme cela arrive avec le lait de vache; ce mélange, abandonné au repos, loin de s'éclaircir, a paru plus trouble; le lendemain, il s'était formé

un coagulum blanc, dont une portion occupait la partie inférieure du tube, tandis que l'autre nageait au-dessus d'une couche intermédiaire liquide, opaline; une portion de celle-ci isolée par filtration et chauffée avec de l'acide acétique, donne lieu à la formation de petits flocons blancs. On voit au microscope que le caillot est composé de petits points noirs de $\frac{1}{800}$ de millimètre environ, de beaucoup de petites fibrilles et d'un grand nombre de petites pellicules jaunâtres, très irrégulières, ayant l'aspect plus ou moins membraneux. J'ai vu quelquefois l'éther produire presque instantanément la coagulation du lait d'ânesse; d'autres fois au contraire celui-ci reste totalement liquide pendant long-temps, il se forme seulement une légère couche gélatineuse supérieurement, et la partie inférieure restée fluide après 24 heures de repos est blanche opaque, au lieu de s'être éclaircie. Les phénomènes se passent donc avec le lait d'ânesse d'une manière analogue à ce que nous avons observé pour celui de vache.

Une portion de lait d'ânesse ayant été mélangée avec de la présure, je n'ai pas vu les granules caseux augmenter de volume. Cependant au bout de quelque temps, il s'est formé un dépôt floconneux, composé d'amas jaunâtres, roux, ponctués, prenant quelquefois l'aspect pelliculeux; ce dépôt était surmonté par la partie séreuse du lait : celle-ci, chauffée avec de l'acide acétique, donnait lieu à la formation de flocons blancs. Si ce lait ne se prend point en masse par la présure, c'est sans doute parce que la quantité de caséum est trop faible, mais l'action se borne d'ailleurs au caséum granuleux, sans se porter sur le caséum dissous, puisque nous retrouvons ensuite celui-ci dans le sérum isolé.

Une analyse, faite en suivant la marche qui a été indiquée à l'article *lait de vache,* a donnée les résultats suivans, pour un décilitre de lait d'une densité de 1035.

Beurre.	0,50
Caséum granuleux	0,87 (1)
Caséum dissous	0,25 (2)
Matière albumineuse coagulée.	0,58 (3)
Matière albumin. précipitée par l'alcool. .	0,24 (4)
Lactine et matières extractives	7,26 (5)
	9,70

Je ferai d'abord remarquer que, dans le lait d'ânesse, la présure ne sépare pas très nettement le caséum en suspension, d'où résulte le grave inconvénient que le mélange reste trouble et filtre lentement, ce qui peut, en raison de la facile altération du liquide, apporter quelque erreur dans l'estimation des proportions de matière qu'on cherche à isoler. J'ai autant que possible remédié à cet inconvénient, en opérant la filtration à une basse température. Remarquons aussi que la proportion de caséum suspendu, comparée aux quantités de caséum dissous et d'albumine réunies, est ici plus faible que dans le lait de vache, où nous l'avions vu former les $\frac{4}{5}$ de ces substances, tandis qu'elle se trouve ici en proportion sensiblement égale. La partie butyreuse, obtenue dans cette analyse, avait un aspect brunâtre, au lieu d'être jaune pâle comme dans le lait de vache.

Il peut devenir important dans quelques circonstances d'avoir un moyen de reconnaître si l'on a pas mélangé de

(1) Contenant 0,08 de phosphate et de carbonate calciques.
(2) — 0,01 de phosphate et de carbonate calciques et de phosphate magnésique.
(3) — 0,01 de phosphate calcique.
(4) — 0,05 d'un mélange de phosph. et de carb. calciques, avec traces de carb. et de chlorures alcalins.
(5) — 0,14 d'un mélange de chlorure et de phosphates alcalins, de phosphate et de carbonate calciques, avec trace de phosphate magnésique.

lait de vache au lait d'ânesse. On comprend, d'après ce que nous savons maintenant de ces deux laits, qu'il ne faudrait pas ajouter beaucoup du premier au second pour lui communiquer la propriété de se prendre en gelée sous l'influence de la présure; on trouverait donc, dans ce dernier agent, un réactif assez sensible pour déceler la fraude.

Lait de chèvre.

Je n'ai examiné que deux échantillons de ce lait: l'un était neutre, l'autre était acide.

Au microscope les globules paraissent, comme dans le lait de vache, très nombreux et de dimensions analogues. On ne peut y distinguer les granules caseux dans l'état naturel, mais, au moyen de la présure, ce lait se prend en masse, et laisse apercevoir, quoique difficilement, ses granules qui, plus tard, comme dans les autres laits, se réunissent en amas pelliculeux ponctués. (1)

(1) Pendant l'impression de ce mémoire, j'ai examiné plusieurs échantillons du lait de chèvre; voici le résultat que j'ai obtenu :

Premier échantillon. — Lait provenant de la traite de deux chèvres ayant mis bas depuis long-temps, et séparées de leurs chevreaux; traite du soir. On y plonge en même temps deux papiers de tournesol, le bleu devient presqu'aussitôt légèrement pourpre, mais de son côté le rouge offre lui-même une teinte bleuâtre au bout d'une minute d'immersion; les teintures de tournesol rouge et bleue, versées à la surface, conservent sensiblement chacune leur nuance respective : de là, je conclus que le lait est neutre. Aspect analogue à celui de vache; odeur moins prononcée que chez certains de ces animaux, agréable; saveur légèrement sucrée aromatique; sa densité, le lendemain de la traite, est de 1031, temp. 22°.

Vus au microscope, les globules paraissent tous libres; ils sont en général petits : le plus grand nombre ayant 1/300 de millimètre; il y en a peu au-dessus de 1/200 et quelques-uns seulement atteignent 1/100; les plus petits descendent jusqu'à 1/500 et 1/600; ils ont d'ailleurs le même aspect que ceux du lait de vache. Il est impossible de découvrir les granules caseux, même à la lumière artificielle; on n'y parvient pas mieux en colorant en rouge la matière caseuse, au moyen d'une teinture éthérée de bois de Campêche.

Lait de femme.

Lait fourni par une femme âgée de 32 ans, bien portante, accouchée depuis six mois. Le papier de tournesol

---

Une portion de ce lait ayant été versée sur un double filtre, il s'en écoule un sérum qui, bien que repassé un grand nombre de fois, a persisté à offrir un aspect très sensiblement plus trouble que dans le lait de vache; la densité de ce sérum est de 1027,1, temp. 22°. — Porté à l'ébullition, il laisse former un coagulum abondant; celui-ci ayant été isolé par filtration, on chauffe le nouveau liquide avec un peu d'acide acétique, mais il perd à peine sa transparence : il n'y avait donc dans ce lait qu'une simple trace de caséum dissous. La densité de ce nouveau sérum, ainsi séparé de la matière albumineuse, est de 1026,5.

Par un repos de vingt-quatre heures, ce lait laisse séparer trois volumes et demi de crême.

Une portion de ce lait ayant été agitée à plusieurs reprises avec de l'éther, puis abandonnée au repos, on trouve le lendemain, au fond du tube, une couche de liquide limpide, occupant la moitié du volume primitif; elle est surmontée par un autre couche blanche opaque, offrant la consistance d'une gelée ferme.

Mis en contact avec la présure, comparativement avec du lait de vache, on observe qu'il se prend en gelée sensiblement plus vite que celui-ci et que le coagulum est plus ferme; le lendemain, le caillot fortement contracté dans le lait de chèvre, nageait au milieu du sérum limpide, tandis que le coagulum du lait de vache était encore très volumineux et avait à peine laissé séparer du sérum.

Un décilitre de ce lait, ou 103 grammes, additionnés de vingt gouttes de présure et soumis à l'analyse, ont donné pour résultat :

Beurre.	3,02
Caséum suspendu.	2,76
Caséum dissous.	traces.
Matière albumineuse coagulée	0,65
Lactine, matières extractives et sels.	5,73
	12,16

La matière grasse, obtenue dans cette analyse, différait de celle que fournit le lait de vache dans la même circonstance par une couleur d'un jaune plus terne et comme grisâtre, une consistance plus molle, un aspect grenu, résultant de la cristallisation mamelonnée des parties solides dans l'oléine, dont une certaine portion restée libre donne au tout une apparence huileuse, à la temp. de 19°.

rouge qu'on y plonge est fortement bleui en quelques secondes, tandis que la couleur du bleu n'est nullement in-

Nous voyons que ce lait présente une particularité fort remarquable, parmi toutes les autres : il y existe à peine du caséum dissous, tandis que la matière albumineuse y est abondante. Ce résultat, parfaitement conforme à l'observation de certains praticiens, qui considèrent le lait de chèvre comme jouissant de propriétés médicinales toutes particulières, et surtout comme étant propre à arrêter la dysenterie, devait-il se montrer toujours constant dans cette espèce de lait? La présence d'une forte proportion de matière albumineuse, remplaçant en quelque sorte le caséum dissous, formait-elle une loi générale? Telle est la question que je m'étais proposé de résoudre.

Deuxième échantillon. — Ce lait avait été produit par une jeune chèvre dans une condition physiologique assez remarquable : elle n'avait point encore eu de petits, et cependant, en exerçant fréquemment l'action de traire sur les pis, on était parvenu à lui faire donner de petites quantités de lait. Celui-ci offrait au microscope, aux papiers réactifs et avec la présure, exactement les mêmes caractères que ceux que nous venons de décrire, si ce n'est cependant qu'il y avait des globules qui atteignaient jusqu'à un diamètre de 1/75 de millimètre, tous étant d'ailleurs parfaitement libres. La partie séreuse, isolée par filtration, a de même fourni un coagulum albumineux et une simple trace de caséum dissous.

Troisième échantillon. — Chèvre ayant mis bas depuis quatre mois et vivant avec son chevreau. Ce lait offrait le même aspect microscopique que le premier, et présentait les mêmes réactions avec les papiers colorés, ainsi qu'avec la présure. Le sérum normal, isolé par filtration, est, comme dans le premier cas, plus trouble que celui de vache; porté à l'ébullition il devient fortement blanc, mais, contre mon attente, il ne forme pas de flocons distincts; seulement, au microscope, on aperçoit de très fines granulations à-peu-près semblables à celles que présente le lait d'ânesse dans son état naturel. En agitant un peu de teinture éthérée de bois de Campêche avec ce liquide, on lui communique une couleur rouge, et les granules albumineux sont alors un peu plus faciles à distinguer au microscope, bien qu'ils ne se montrent cependant pas alors avec la couleur rouge qu'ils ont acquise. Ce sérum, versé sur un filtre, laisse écouler un liquide trouble, et l'on trouve le lendemain un dépôt pultacé retenu sur le papier. Le liquide écoulé, porté de nouveau à l'ébullition avec un peu d'acide acétique, donne lieu à la formation de flocons blancs nageans au milieu d'un sérum devenu limpide. Ainsi,

fluencée : ce lait est donc alcalin ; sa densité est de 1032,3 à la temp. de 15°.

---

nous ne retrouvons plus ici, comme dans les cas précédens, tout le caséum dissous remplacé par de l'albumine : il n'y a plus qu'une faible proportion de celle-ci, et encore se montre-t-elle dans un état particulier, qui l'a empêchée de se réunir par la coagulation en flocons distincts ; et nous trouvons au contraire une forte proportion de caséum dissous ; ce lait rentrait donc dans le mode de constitution des autres espèces.

J'avais d'abord présumé que si cet échantillon de lait ne s'était point trouvé albumineux comme les précédens, cela pouvait tenir à ce qu'il n'avait dû séjourner que peu de temps dans la mamelle. En effet, j'ai dit plus haut que la chèvre qui l'avait donné n'était point séparée de son chevreau, et nécessairement celui-ci ne laissait point le lait s'accumuler. Or, ne pouvait-on pas croire que la production de l'albumine était le résultat d'une altération du caséum dans l'organe mammaire, quand le lait y séjournait long-temps ? Cette hypothèse même n'expliquait-elle pas facilement pourquoi nous avions trouvé la mouille si riche en albumine ? Cependant l'expérience n'est point venue confirmer ces prévisions ; et du lait fourni le lendemain par la même chèvre, après douze heures de sévrage, possédait exactement les mêmes propriétés que celui dont nous venons de parler. Toutefois ce seul fait n'est point suffisant pour prouver que la présence de l'albumine dans le lait en général et dans celui de chèvre en particulier, n'est point due à une altération produite par un séjour prolongé de ce liquide dans la mamelle.

Les trois échantillons de lait de chèvre que nous venons d'examiner sont d'autant moins suffisans pour fixer les idées au sujet du mode de constitution auquel il est soumis, que l'un d'entre eux avait été produit dans un circonstance anormale (le deuxième) ; et la seule chose que nous puissions remarquer ici, c'est qu'aucune des espèces de lait que j'avais antérieurement examinées ne s'était ainsi montrée portionnellement aussi riche en albumine et aussi pauvre en caséum dissous, dans son état normal. La propriété de se prendre promptement en une gelée ferme par la présure est constante dans le lait de chèvre, du moins je l'y ai constamment rencontrée ; est-elle due seulement à la prédominance du caséum suspendu ? Cela est d'autant moins probable, que la quantité absolue de ce caséum fournie par l'analyse est moins considérable que celle trouvée antérieurement dans le lait de vache ; il faut donc croire que le caséum suspendu du lait de chèvre est plus apte que celui des autres espèces à subir l'influence de la présure. Toutes les chèvres dont il s'agit ici étaient dépourvues de cornes.

Au microscope, les globules gras paraissent nombreux : les plus gros sont de $\frac{1}{100}$ de millimètre, et il y en a peu de cette dimension ; le diamètre dominant est de $\frac{1}{200}$; ils diminuent ensuite graduellement en diamètre jusqu'à $\frac{1}{500}$ et même $\frac{1}{600}$; on n'y distingue rien autre chose, et, par conséquent, point de granules caseux. La crême de ce lait monte très vite, tandis que cette séparation ne se fait que lentement dans le lait d'ânesse. Une portion de sérum normal, isolée par filtration, n'a point fourni de flocons par l'ébullition, et est devenue seulement plus blanche : conséquemment, il ne contenait point d'albumine coagulable.

Densités comparatives du lait normal, filtré et écrémé.

Un mélange de lait provenant de plusieurs femmes bien portantes, et qui avaient été recueillis à 11 heures du matin, jouit des propriétés suivantes : alcalin ; globules libres, sans aucuns corps étrangers ; densité 1028,7, temp. 21.

Une portion de ce lait ayant été versée sur un filtre, il ne tarde pas à s'en écouler un liquide séreux, transparent, à peine opalin. A trois heures, il s'est écoulé assez de sérum pour en prendre la densité : celle-ci est de 1033,8, temp. 21. En même temps qu'on avait versé ce lait sur un filtre, on en avait mis une portion dans un tube gradué, et une autre dans une capsule : ces deux portions ont été abandonnées au repos pendant 24 heures, à une température de 21. Le tube gradué a indiqué alors cinq volumes et demi de crême, et le lait de la capsule écrémé, a offert une densité de 1033,5, temp. 21. Ces différences de densité indiquent du caséum suspendu, mais en petite quantité.

Les ouvrages classiques disent, d'après Meggenhofen, que la matière caseuse du lait de femme n'est point coagu-

lable par les acides acétique et chlorhydrique, j'ai dû fixer mon attention sur cette circonstance. (1)

Action de l'acide acétique. — Une portion du mélange des laits ci-dessus ayant été soumise à l'ébullition en ajoutant un peu d'acide acétique, contracte une couleur plus blanche, mais sans former de flocons distincts. Examiné alors au microscope, on voit qu'un grand nombre de globules gras sont agglomérés; dans les espaces laissés par ceux-ci ou par les globules libres, on voit, en examinant avec beaucoup d'attention des petits points grésillés très fins qui ne sont pas sans quelque analogie avec ceux du lait d'ânesse naturels : cependant ils sont moins uniformément répandus; quand il s'établit un courant, on remarque que ces granules s'accumulent sur les agglomérations de globules butyreux et forment autour de ceux-ci un nuage ponctué excessivement pâle.

Le sérum normal de ce mélange de lait ayant été soumis à l'ébullition, laisse former à sa surface une écume blanche contenant beaucoup d'air, et qui s'est réduite ensuite à quelques flocons, il y avait donc là une trace de matière albumineuse. Ce même sérum, chauffé avec un peu d'acide acétique, devient blanc opaque, et donne naissance, l'instant d'après, à des flocons extrêmement fins, mais parfaitement distincts à l'œil nu. Ces flocons se montrent au microscope sous forme de nuages jaunâtres finement ponctués; dans les intervalles qui séparent ceux-ci, on distingue, mais faiblement, des petits points noirs, pâles, souvent un peu allongés, et comme fibrillaires.

Un autre échantillon de lait, examiné une heure après sa sortie du sein, offre une réaction alcaline et des glo-

(1) *Traité de chimie de Thenard*, t. v, p. 170, et *Traité de chimie de Berzelius*, t. VII, p. 625.

bules libres d'un diamètre qui varie de $\frac{1}{75}$ à $\frac{1}{600}$. Une portion, soumise à l'ébullition avec de l'acide acétique, contracte, comme le premier, une couleur blanc mat, et ne donne pas non plus de flocons distincts; mais, au microscope, on voit pareillement une partie des globules butyreux réunis et comme enchevêtrés dans des masses dont la substance est d'une pâleur extrême; mais dans les espaces libres on ne peut distinguer aucune espèce de granulations. — Un peu de sérum normal obtenu de ce lait, soumis de même à l'action de l'acide acétique, forme de suite des flocons distincts à l'œil nu, et offrant l'aspect microscopique jaunâtre ponctué de ceux que nous avons vus se former en pareille circonstance dans le sérum précédent. — Ce sérum ne contenait point d'albumine.

Trois autres échantillons de lait, ayant une réaction alcaline et des globules libres, sont, comme les précédens, successivement soumis à l'action de l'acide acétique quatre heures après leur sortie du sein : tous les trois donnent lieu immédiatement à des petits flocons parfaitement visibles à l'œil nu et sans le secours du microscope.

Le sérum normal de chacun de ces trois laits, isolé par filtration et soumis à l'ébullition, n'a point indiqué de trace de matière albumineuse : chauffé avec de l'acide acétique, chacun a produit des petits flocons bien plus distincts encore que dans le lait pur et non filtré.

Un autre échantillon de lait pur, ne donnant pas de flocons visibles à l'œil nu par l'acide acétique, le jour où il avait été recueilli, en a laissé former, par la même opération, deux jours après. La propriété que ce lait a acquise, à la suite de son exposition à l'air, de former des flocons par l'ébullition et l'acide acétique, s'explique par l'observation que nous avons précédemment faite sur le sérum normal du lait de vache, et qui nous a montré que celui-ci peut acquérir par lui-même, dans la même cir-

constance, la propriété de se coaguler par l'ébullition.

Action de l'acide chlorhydrique. — Les trois échantillons de lait qui forment l'avant-dernier alinéa, ayant été soumis chacun séparément à l'action de l'acide chlorhydrique fortement étendu et de la chaleur, ont donné les résultats suivans : deux ont laissé former de suite des flocons parfaitement visibles à l'œil nu, et offrant au microscope l'aspect de nuages jaunâtres très finement ponctués, emprisonnant les globules gras. Le troisième n'a fait que blanchir dans cette opération, sans laisser former de flocons : au microscope, il n'a été possible de distinguer ni flocons ni granules, et les globules de matière grasse étaient tous restés libres ; mais le sérum normal de ce même lait chauffé avec cet acide a laissé former des petits flocons blancs très ténus, parfaitement visibles même sans le microscope, et, avec le secours de cet instrument, se montrant sous la forme de nuages pointillés d'une pâleur extrême. Le sérum normal des deux autres laits a pareillement fourni des flocons par l'ébullition et l'acide chlorhydrique.

Ainsi, sur six échantillons de lait provenant, le premier, de plusieurs femmes, et les cinq autres d'autant de femmes différentes, nous trouvons que, sous l'influence de l'acide acétique, trois n'ont fait que blanchir sans former de flocons visibles à l'œil nu, mais que ceux-ci ont pu être aperçus par le secours du microscope ; que les trois autres ont immédiatement produit des flocons très visibles sans le secours de cet instrument ; que le sérum normal de chacun de ces laits a constamment donné naissance à des flocons visibles à l'œil nu ; que, par l'action de l'acide chlorhydrique, deux échantillons ont donné de suite des flocons visibles sans microscope ; mais que, dans le troisième, il n'a pas même été possible d'en découvrir en s'aidant de cet instrument. Cependant ce lait contenait

certainement du caséum coagulable, puisque son sérum normal, ainsi que celui des deux autres, nous en a fourni.

Puisque dans le sérum normal de ces six échantillons de lait nous avons *invariablement* pu produire la coagulation de la matière caseuse par les acides acétique et chlorhydrique, nous devons en conclure que cette matière caseuse ne diffère point, sous ce rapport, du caséum des autres espèces de lait. Seulement, quand on veut en opérer la coagulation dans le lait pur, il peut arriver qu'il ne se forme pas de flocons visibles à l'œil nu ; bien plus, il peut se faire, comme le dernier essai avec l'acide chlorhydrique nous en offre un exemple, que l'on n'aperçoive pas même le caséum coagulé au microscope. Pourquoi cette différence? Serait-ce parce que, dans le dernier cas, le caséum aurait été dissous par l'acide? Mais la couleur blanc mat du liquide, bien plus prononcée qu'auparavant, ne l'annonce pas, et d'ailleurs nous ne voyons pas cette dissolution avoir lieu dans le sérum normal, où le caséum est au contraire coagulé sous forme de flocons. Si nous ne pouvons l'apercevoir dans le premier cas, c'est donc bien plutôt parce qu'après la coagulation, il est resté sous forme de granules très divisés, et que, dans cet état d'isolement, ceux-ci ne pouvaient être aperçus : peut-être cet effet dépend-il aussi d'une diminution dans la proportion du caséum? de la manière dont on opère la coagulation?

Action de la présure. — 5 grammes de lait de femme, recueillis depuis quatre heures et offrant une réaction alcaline prononcée, sont additionnés de deux gouttes de présure ; — 5 grammes de sérum normal du même lait sont mélangés pareillement avec deux gouttes de présure : les deux expériences sont abandonnées à elles-mêmes à une température de 20°. Le lendemain, on enlève la crême rassemblée à la surface du lait de la première expérience.

Après avoir décanté le lait sous-jacent resté parfaitement liquide et d'un aspect demi opaque, on trouve au fond du vase une très légère couche blanc mat, qui, vue au microscope, se montre composée d'amas d'un jaune très pâle formés par la réunion de granulations très fines, parmi lesquelles on ne distingue que quelques rares globules butyreux, ceux-ci s'étant rassemblés sous forme de crême à la surface du liquide, où ils sont d'ailleurs restés libres. Le liquide offrait une légère réaction acide.

Le liquide de la deuxième expérience, composé de sérum normal et de présure, a conservé toute sa limpidité.

La très petite quantité de coagulum formée ici, sous l'influence de la présure, indique une faible proportion de caséum suspendu. Ce fait est en rapport avec la différence de densité à peine sensible trouvée antérieurement entre le sérum normal et le lait simplement écrémé. L'observation microscopique de ce coagulum, appuyée de la remarque déjà faite à l'occasion de l'action des acides, montre que les particules caseuses du lait de femme, dans l'état de coagulation où elles deviennent visibles, sont plus petites, comparativement, que les mêmes granulations dans les laits de vache et d'ânesse.

Action de l'éther. — Une portion de lait de femme est mise dans un tube en contact avec environ quatre volumes d'éther, à 56° Baumé. Après avoir fortement agité pendant quelque temps et à plusieurs reprises, on laisse reposer; bientôt le liquide aqueux se sépare en deux couches : l'une inférieure, un peu plus volumineuse que celle du lait primitif, d'abord nébuleuse, mais s'éclaircissant du jour au lendemain ; une supérieure, d'aspect celluleux, un peu opaque, offrant environ un quart du volume primitif; l'éther surnageant ayant été décanté, on voit au microscope que la couche opaque offre l'aspect de gros globules d'un jaune pâle, simulant des cellules juxtapo-

sées, sans globules butyreux proprement dits. Une portion de cette couche celluleuse, après avoir été exposée à l'air, dans une petite capsule, pendant environ dix minutes, et avoir été agitée de temps en temps, laisse apercevoir de nouveau des globules ayant l'apparence des globules butyreux, tandis que l'aspect celluleux a disparu : seulement on remarque qu'ils sont de dimensions plus variables : il y en a même qui atteignent jusqu'à $\frac{1}{50}$ de millimètre, et qui présentent une surface comme veinée, rayonnée, ce qui tient sans doute à un commencement de cristallisation de la matière grasse. De nouvel éther est remis avec le lait dans le tube et agité : le lendemain le liquide déposé est transparent, opalin, tandis que la couche celluleuse supérieure a pris l'aspect et la consistance d'une gelée glaireuse, demi transparente; on commence à distinguer dans celle-ci, au microscope, quelques amas pelliculeux, irréguliers, jaunes ponctuées. La partie liquide, séparée par filtration et portée à l'ébullition, devient blanche sans former de flocons, mais au moyen d'un peu d'acide acétique, on détermine l'apparition de ceux-ci.

En agitant avec de l'éther le sérum normal rétiré d'une autre portion de ce lait par filtration et laissant reposer quelques instans, la presque totalité du liquide reste limpide et il se forme seulement une couche supérieure, d'aspect celluleux, à surface blanche, comme cotonneuse.

Ainsi l'éther, en agissant sur le lait de femme, dissout la matière grasse en donnant au tout l'aspect de gros globules qui par leur juxtaposition, simulent des cellules; le liquide, en raison sans doute du peu de caséum suspendu qu'il renferme, devient de suite presque limpide; par l'évaporation de la portion d'éther encore mêlée au lait, les globules gras reparaissent. L'éther a donc, comme pour les laits précédens, porté son action sur le caséum

suspendu, en agissant à peine sur le caséum soluble ; il a produit la séparation du premier sous forme d'un coagulum gélatineux qui est venu nager à la surface : c'est donc en tout un mode d'action semblable à celui que nous avons observé pour les laits de vache et d'ânesse ; on peut se représenter ce qui arrive dans ces cas comme une sorte de clarification qui entraîne toutes les parties suspendues. On a soumis au même mode d'analyse que les précédens un décilitre du lait de femme, d'une densité de 1032,3, dont les propriétés se trouvent indiquées au commencement de cet article ; voici les résultats :

Beurre	2,42
Caséum suspendu.	0,40 (1)
Caséum dissous	0,62 (2)
Matière albumineuse précipitée par l'alcool.	0,03 (3)
Lactine et matières extractives.	7,31 (4)

Je rappellerai d'abord ici la remarque déjà faite au sujet du lait d'ânesse : c'est que ce mode analytique, qui réussit bien pour le lait de vache, lequel est riche en caséum suspendu, est d'une exécution difficile pour les laits d'ânesse et de femme, à cause des lenteurs qu'il entraîne, et que les résultats qu'il donne ne doivent être regardés que comme approximatifs, du moins en ce qui concerne les proportions respectives des trois matières organiques azotés, car il est exact quant à la somme du tout. — On peut cependant conclure des chiffres ci-des-

(1) Un accident m'a empêché de déterminer les sels que pouvait contenir ce caséum.

(2) Contenant des traces de phosphate calcique.

(3) Contenant pareillement une trace du même sel.

(4) Ne laissant par la calcination qu'une simple trace saline, consistant en chlorures et phosphates alcalins et en phosphate calcique.

sus que la proportion de caséum en suspension dans ce lait, était proportionnellement bien plus faible, même que dans le lait d'ânesse : ils nous indiquent qu'elle ne formait qu'un peu plus d'un tiers de la quantité de caséum dissous et de matière albumineuse réunis ; et encore faut-il remarquer que la proportion indiquée ici par l'analyse est peut-être trop forte. Du reste, les densités comparatives que nous avons rapportées au commencement de cet article, la manière d'agir de la présure et de l'éther s'accordent aussi à indiquer une proportion très faible de caséum suspendu. — Le lait qui forme le sujet de cette analyse ne contenait point d'albumine coagulable par la chaleur, mais l'échantillon de lait mélangé dont nous avons antérieurement examiné les propriétés, nous a fait voir que le lait de femme, semblable en cela aux autres laits, peut quelquefois en contenir. Cette analyse se fait encore remarquer par la très faible proportion de matière saline, obtenue par la calcination, fait qui est en rapport avec ce que l'on connaissait déjà. La couleur de la matière butyreuse était un peu brune comme dans le lait d'ânesse et même davantage, ce qui tenait peut-être à quelques traces de matières étrangères enlevées au caillot par le mélange d'éther et d'alcool, mais n'en constituait pas moins une particularité de ces laits.

Observations sur l'action de la présure.

Nous avons vu que l'action de la présure sur les laits d'ânesse et de femme diffère un peu de ce qu'elle est en pareille circonstance avec celui de vache ; qu'avec ces laits il se forme un dépôt floconneux, tandis que celui de vache se transforme en une gelée compacte. Cette différence dans les résultats tient-elle à une différence dans la nature du caséum, dans la réaction acide ou alcaline du liquide, ou seulement à la proportion de

matière caseuse? Voici par quel moyen j'ai essayé de répondre à cette question.

J'ai fait divers mélanges d'eau et de lait de vache dans les proportions de 1/2, 1/3, 1/5, 1/10, 1/15, 1/20 de lait; j'ai ajouté à huit gram. de chacun de ces mélanges trois gouttes de présure, et j'ai exposé le tout dans une étuve à une température d'environ 30°. L'échantillon qui ne contenait que moitié d'eau, s'est pris en masse gélatineuse molle; mais celui qui contenait deux tiers d'eau n'a plus fait que déposer des flocons caillebotés au fond du liquide séreux : il en a été de même pour les autres : seulement dans les deux derniers, avec 1/15 et 1/20 de lait, les flocons se sont formés bien plus lentement et n'étaient pas d'abord bien visibles à l'œil nu. On voit par ces résultats que les différences observées dans l'action de la présure sur les laits de vache, d'ânesse et de femme ne tendent nullement à prouver qu'il y ait une différence chimique entre les divers caséums retirés de ces laits, et s'expliquent très bien par le seul effet de la diminution relative et absolue qui se fait remarquer dans les quantités de matière caseuse suspendue qui existent dans ces laits.

RÉSUMÉ.

1° Il existe deux sortes de caséum dans le lait : le caséum dissous, qui est sous forme liquide, le caséum suspendu, qui est sous forme solide ; celui-ci est constitué par des particules tellement petites que je n'ai pu les apercevoir au microscope, à l'état naturel, que dans une seule espèce de lait;

2° Les caractères distinctifs de ces deux caséums consistent, non-seulement dans la forme, mais aussi dans la manière dont ils subissent l'action de la présure et des fleurs d'artichaut.

Présure. — Cette matière exerce deux modes d'action

sur le lait : 1° à une température inférieure à 40°, elle n'agit point sur le caséum dissous, mais seulement sur le caséum suspendu, qu'elle coagule en le faisant apparaître sous forme de granules; ceux-ci se réunissent ensuite en amas jaunâtres ponctués ou fibrillaires, qui finissent par simuler des débris membraneux ; 2° si, au lieu d'opérer à une température inférieure à 40°, on élève celle-ci à 100°, et qu'on mette un excès de présure, elle n'exerce plus aucune action coagulante sur le caséum suspendu, mais elle précipite une quantité de caséum dissous proportionnelle à la dose employée.

Fleurs d'artichaut.— Comme la présure, ces fleurs exercent un mode d'action différent sur chacune des deux matières caseuses : 1° elles produisent la coagulation du caséum suspendu à une température peu élevée (comme 20-30 degrés), sans agir sur le caséum dissous; 2° Si l'on élève la température à 100°, l'action s'exerce alors sur le caséum dissous, qui est coagulé partiellement, et l'action sur le caséum suspendu n'a plus lieu;

3° Outre le caséum suspendu et le caséum dissous, il existe naturellement dans le lait, quelquefois une matière albumineuse libre, d'autres fois une sorte d'albumine modifiée qui semble se rapprocher de la nature du caséum dissous et former la transition de l'une à l'autre;

4° Dans une analyse de lait de vache par la présure, j'ai trouvé que la proportion de caséum suspendu formait environ les $\frac{4}{5}$ de la quantité des matières caseuse dissoute et albumineuse réunies;

5° Je regarde les globules butyreux du lait comme étant le résultat d'une simple division de la matière grasse, et, conséquemment, comme dépourvus d'aucune espèce de trame ou d'enveloppe; une trace de cette matière grasse se trouve, en outre, à l'état de dissolution dans le sérum, sans doute à la faveur des matières organiques et

salines, et en combinaison avec une ou plusieurs d'entre elles.

6° Conformément aux faits qui viennent d'être exposés, nous pouvons définir le lait: un liquide blanc, émulsif, tenant en suspension: 1° des globules formés par la matière butyreuse; 2° des particules de caséum suspendu; et, à l'état de dissolution: le caséum dissous, une matière de nature albumineuse, la lactine, des matières extractives, des sels et une trace de matière grasse.

Le lait diffère donc, dans sa disposition organique, des émulsions artificielles, en ce qu'il tient en suspension, non-seulement de la matière grasse comme celles-ci, mais en outre des particules caseuses qui contribuent aussi à sa blancheur et à son opacité.

7° L'action de l'éther sur le lait consiste à dissoudre d'abord la matière grasse; postérieurement à cette première action, il détermine la formation d'une couche gélatineuse plus ou moins ferme qui est due en partie à une sorte de coagulation du caséum suspendu; enfin il agit aussi sur le caséum dissous, mais d'une manière beaucoup moins marquée.

8° La mouille, immédiatement après le vélage, contient des quantités sensiblement égales de caséum et d'albumine: celle-ci se modifie ensuite très rapidement dans l'organe mammaire, de sorte qu'au bout de quelques heures, elle ne possède déjà plus toutes les propriétés de l'albumine; chaque jour elle se modifie davantage en diminuant de quantité, de sorte que vers le quatrième ou le cinquième jour, il ne paraît plus rester dans le lait que la trace de cette matière albumineuse qui doit toujours s'y trouver: le liquide peut dès-lors supporter l'ébullition, les deux matières caseuses paraissant être dans leur état normal.

9°·Pendant le premier âge du lait, la partie butyreuse

continue plus long-temps à offrir des caractères particuliers, qui sont surtout une couleur jaune très prononcée, un goût et une odeur peu agréables, et ce n'est qu'après environ trois semaines ou un mois, que cet élément du lait possède complètement toutes ses propriétés normales.

La proportion de beurre est ordinairement augmentée dans la mouille; cependant le fait n'est pas constant, mais les exceptions paraissent rares.

10° J'ai toujours vu la présure exercer sur la mouille une action sensiblement la même que sur le lait normal.

11° Outre les matières dont je viens de parler ou celles qui ont été signalées jusqu'ici dans le lait de vache, j'y ai aussi trouvé du fluorure de calcium.

12° Le lait d'ânesse offre une particularité remarquable: on peut, dans l'état naturel, y apercevoir le caséum suspendu; celui-ci se montre, au microscope, sous la forme de granules excessivement fins. Comme celui de vache, ce lait peut ou non contenir une matière albumineuse libre.

Dans une analyse, la proportion de caséum en suspension, s'est trouvée à-peu-près égale à celle de caséum dissous et d'albumine réunis.

13° Le lait de femme contient peu de caséum suspendu, et je n'ai pu apercevoir ses particules dans l'état naturel; après l'action de la présure celui-ci se montre sous forme de granules qui paraissent plus fins que dans les autres espèces. Comme les précédens, il peut renfermer aussi une trace de matière albumineuse.

L'analyse de ce lait m'a fourni un peu plus de 1/3 de caséum suspendu, comparativement au caséum dissous et à la matière albumineuse.

Les acides acétique et chlorhydrique n'agissent pas sur le lait de femme autrement que sur les autres espèces, ils en produisent la coagulation.

OBSERVATIONS.

Un certain nombre des expériences qui constituent ce travail ont été faites postérieurement à sa rédaction, et pour répondre aux objections qui m'avaient été adressées par M. Rayer, en sa qualité de membre de la commission de l'Académie; j'ai lieu de me féliciter de ces objections, car les expériences qu'elles ont nécessitées ont eu pour effet de rendre certains points plus clairs et mieux prouvés, mais les faits primitivement avancés sont restés invariablement les mêmes. Dans le cours de ce travail j'ai taché de ne tirer de mes expériences que des conséquences rigoureuses, et j'ai cherché à éviter, autant que possible, les inductions hasardées; mais avant de terminer, je placerai ici quelques rapides considérations destinées à faire connaître mes doutes sur certains points, ma croyance sur d'autres, et à servir en quelque sorte de complément à ce qui précède.

Nous avons établi par des faits positifs la distinction de deux sortes de caséum dans les laits de vache, d'ânesse et de femme; nous avons dit que l'un y existe en suspension et l'autre en dissolution; nous avons vu, par le secours du microscope que le caséum en suspension dans le lait d'ânesse, existe sous forme de granules d'une ténuité extrême, mais nous n'avons pu parvenir à les apercevoir dans les deux autres espèces. J'ai cru quelquefois, il est vrai, dans certains beaux jours de l'été, les distinguer dans le lait de vache, mais je n'en suis point assez sûr pour me permettre de l'affirmer. Cependant tout porte à croire que le caséum existe aussi sous cette forme dans ces espèces, et que si je ne suis point parvenu à le découvrir, cela tient à ce que ses particules sont ou très fins ou très diaphanes : du moins il est rationnel de penser que cette forme granuleuse du caséum en suspension est une propriété fondamentale qui se trouve, à de légères différences près, dans

toute la classe des mammifères, comme on admet que la fibrine et les globules du sang y ont une organisation sensiblement la même. D'ailleurs, si je n'ai pu les apercevoir, peut-être d'autres y parviendront-ils, aidés d'instrumens plus parfaits que les miens. (1)

Le caséum en suspension et le caséum dissous ont-ils une composition chimique différente? ou bien, au contraire, celle-ci étant la même, ne diffèrent-ils que par leurs propriétés, par un arrangement moléculaire particulier à chacun d'eux? C'est, comme on le voit, une question tout-à-fait pareille à celle déjà soulevée depuis long-temps pour l'albumine et la fibrine, et résolue diversement par les chimistes. Pour se prononcer sur ces points délicats de la science, il faut que la même personne s'occupe en même temps de l'analyse de l'albumine, de la fibrine et des deux caséums, et là, on le sait, il y a d'abord difficulté pour obtenir ces diverses substances très pures et dans leur état parfaitement normal : difficulté pour l'exécution des analyses elles-mêmes, et ce n'est pas trop de toute l'habileté des premiers maîtres de la science pour résoudre le problème ; aussi ne sera-t-on pas surpris que je n'aie point eu la pensée de m'en occuper.

Ce que je viens de dire pour les matières caseuses s'applique nécessairement à la matière albumineuse du lait ; et même là se présente une autre question : ce que j'ai désigné sous ce nom, le mérite-t-il bien en effet, même dans le cas ou le sérum du lait se coagulait immédiatement par l'ébullition? Cette substance offre-t-elle les mêmes propriétés que celle que l'on trouve dans le sang? On pourrait citer en faveur de cette opinion que l'éther ne paraît agir

(1) J'ai fait mes observations avec un bon microscope de M. Charles Chevallier, grossissant environ 350 fois (le diamètre), mais qui n'était cependant pas ce que cet habile artiste fabrique de mieux.

que fort peu sur l'une et sur l'autre, tandis qu'il a une action bien plus marquée sur l'albumine de l'œuf de poule; mais cette propriété, on le conçoit, ne peut être suffisante pour résoudre la question.

Enfin des réflexions analogues s'appliquent à ce que j'ai désigné, pour la clarté du langage, sous le nom d'albumine modifiée ou de transition. Quelle est la nature de cette matière? on peut présumer qu'elle offre la même composition chimique que l'albumine, et qu'elle n'en diffère que par un arrangement moléculaire différent; mais enfin ce ne sont là que des présomptions. (1)

D'autres questions ont été soulevées dans le cours de ce travail : ainsi, l'albumine coagulable immédiatement par la simple ébullition provient-elle du caséum qui se serait déjà modifié dans l'organe mammaire? ou bien, au contraire, est-ce de l'albumine provenant du sang et non encore arrivée à l'état de caséum? Le caséum dissous procède-t-il directement du sang, ou bien prend-il naissance aux dépend de l'albumine du lait; ce caséum dissous ne doit-il pas lui-même servir à former le caséum en suspension? Si l'on admet l'opinion de Gmelin et Tiedmann sur la transformation successive, pendant la digestion, de la fibrine en albumine, de celle-ci d'abord en caséine, qui, plus tard, reproduit de la fibrine, il semblerait plus rationnel de croire que, dans le cas présent, où il s'agit de corps formés sous l'influence du l'organisme, il existe d'abord dans le lait de l'albumine, qui se modifie peu-à-peu pour se transformer en caséum dissous, et que celui-ci, à son tour, donne naissance au caséum en suspension, le-

(1) Eutr'autres circonstances qui peuvent influer sur la production de cette matière albumineuse dans le lait, il serait intéressant d'examiner si le séjour plus ou moins prolongé de ce liquide, dans la mamelle, ne serait pas la cause de la variation des phénomènes observés.

quel peut être considéré comme étant dans un état d'organisation plus parfait que les premiers, puisqu'il possède déjà une forme saisissable.

J'arrive ainsi naturellement à un autre ordre de considérations : la forme solide que possède la portion du caséum qui se trouve en suspension dans le lait lui est-elle propre, résulte-t-elle en effet d'un commencement d'organisation?

Nous avons dit (§ I[er]) que l'on ne pouvait admettre que ce caséum fût précipité par un acide développé après la sortie du lait de la mamelle; mais ne se pourrait-il pas que du caséum dissous fût précipité dans l'organe mammaire même par suite d'un développement d'acide antérieur à sa sortie? Il y a bien une circonstance qui pourrait donner quelque poids à cette manière de voir, c'est celle-ci: nous avons vu, par les analyses du § VI, que le lait de vache a fourni $\frac{4}{5}$, celui d'ânesse $\frac{1}{2}$ et celui de femme $\frac{1}{3}$ de caséum suspendu, comparativement à la quantité de caséum dissous ou d'albumine. Or, le lait de vache, si ma manière de voir est exacte, possède presque toujours une légère réaction acide, tandis que ceux d'ânesse et de femme sont à-peu-près toujours alcalins. Cependant je ne puis croire, comme je l'ai déjà dit § I[er], que le caséum en suspension soit le résultat de la précipitation par un acide d'une partie du caséum dissous; car il serait difficile alors de comprendre l'action énergique de la présure sur le caséum précipité, tandis qu'elle n'agirait nullement sur le même caséum en dissolution; je pense donc bien plutôt que le caséum suspendu est dans un état d'organisation qui lui est propre et qui le rapproche davantage de la fibrine. Mais ce caséum existe-t-il tel dans l'animal, ou bien s'y trouvait-il à l'état de dissolution, comme on l'a admis, d'après les expériences de Muller, pour la fibrine du sang, et se coagulerait-il au moment de la sortie de la glande mammaire? Nous avons vu que je ne re-

garde pas comme suffisamment probantes les expériences que j'ai faites pour résoudre cette question (§ Ier). Toutefois, si nous observons, d'une part, que le lait de vache, qui est riche en caséum suspendu, offre une onctuosité et un aspect blanc mat particuliers qu'il conserve en partie quand on en a séparé la crême par le repos; que ce même lait perd cette teinte blanc mat quand on y verse de l'ammoniaque en quantité suffisante pour opérer la dissolution du caséum; et d'autre part, que les laits d'ânesse et de femme, qui contiennent beaucoup moins de caséum en suspension, ont un aspect bien moins opaque, une fluidité qui les distinguent tout d'abord du premier, à la simple vue, nous arrivons à cette conséquence déjà mise en évidence dans le cours de ce mémoire: que l'aspect blanc mat plus considérable qui distingue le lait de vache des deux derniers, est dû à la présence du caséum suspendu. Or, le lait de vache n'acquiert pas ces propriétés distinctives par son exposition à l'air; il possède déjà toute la blancheur, l'opacité et l'onctuosité qui le caractérisent au moment où on le voit jaillir du pis. D'après ces observations, je suis donc très disposé à croire que le caséum en suspension existe déjà sous cette forme dans l'organe même.

Quant à l'action en même temps si énergique et si remarquable que la présure exerce sur le lait, comment s'en rendre compte? On ne peut supposer qu'elle ait pour effet, en agissant comme un ferment sur les matières grasses ou sur la lactine, de donner naissance à un développement d'acides, auxquels serait uniquement due la coagulation; cette manière de voir ne me paraît pas probable par les raisons suivantes: 1° l'action des fermens est en général lente à se développer, tandis que, pour peu que l'on augmente légèrement la dose de présure et que l'on élève la température à environ 30 ou 35°, on peut solidifier le lait

en moins de dix minutes; 2° si la coagulation était due à un développement d'acides (soit acides gras ou acide lactique), pourquoi ceux-ci borneraient-il constamment leur action à une partie du caséum, au lieu de le coaguler complètement? 3° enfin il faut observer que la coagulation du lait par la présure, ne se produit pas, physiquement, de la même manière que par les acides; en effet, la première le transforme en une gelée compacte, qui laisse ensuite exsuder peu-à-peu la partie séreuse, tandis que ceux-ci produisent des flocons caillebotés qui nagent dans le sérum. Il est vrai que lorsqu'on abandonne du lait à l'air, il se produit aussi un caillot qui n'est pas sans analogie avec celui de la présure; mais nous avons vu (§ II) que le coagulum qui se forme dans ce cas n'est point uniquement dû aux acides développés.

En appelant à notre secours le microscope, nous avons su que : dans le lait de vache nous ne pouvions découvrir d'abord les particules de caséum suspendu, mais nous les avons vues apparaître peu-à-peu sous l'influence de la présure : or, ne semble-t-il pas que celle-ci a eu simplement pour effet de gonfler ces granules d'abord invisibles et de les faire adhérer les uns aux autres; adhérence qui devient de plus en plus forte, de telle manière qu'ils se réunissent en petits amas qui se contractent et prennent quelquefois une apparence microscopique membraneuse. Cette manière d'expliquer l'action de la présure s'accorde aussi bien avec les phénomènes visibles à l'œil nu qu'avec l'observation microscopique. En effet, nous voyons le lait, de liquide qu'il était, prendre une consistance de gelée ferme, ce qui se rapporte aux premiers temps de la réaction, pendant lesquels les granules caseux se sont gonflés; puis peu-à-peu le coagulum se contracte sur lui-même et laisse exsuder la partie séreuse: pendant l'accomplissement de cette deuxième phase du phénomène les glo-

bules caseux, d'abord disséminés, se sont réunis par petites masses, en se confondant avec la matière grasse, de manière à ne plus présenter que l'aspect de débris membraneux ponctués. — Il est vrai que l'on concevrait tout aussi bien que la présure rendît visibles les granules caseux, si son action, au lieu de les gonfler, se bornait à les durcir, à leur communiquer une plus grande densité; mais je préfère la première manière de voir, comme s'adoptant mieux à l'ensemble du phénomène. Là se borne l'explication que je puis donner de la manière d'agir de la présure. Quant à la cause première de cette action, je l'ignore. Pourquoi cette substance cesse-t-elle d'agir quand elle a été soumise à une température élevée? Pourquoi agit-elle beaucoup moins sur le lait qui a subi l'ébullition? Est-ce que la présure et les granules du caséum, dont l'action mutuelle est ainsi détruite, ou affaiblie par une élévation de température, comme la vie est éteinte chez les êtres organisés, conserveraient quelque chose de la vitalité des corps d'où ils sont tirés? Peut-être la science pourra-t-elle un jour faire quelque réponse satisfaisante à ces questions; mais pour le moment, il faut avouer son impuissance. (1)

Enfin, je terminerai ces considérations générales par une observation relative à l'usage du lait comme médicament. Nous trouvons dans divers faits que nous avons rapportés dans ce travail des raisons qui justifient la différence d'action thérapeutique attribuée au lait bouilli, d'une part, et, de l'autre, à celui qui n'a point subi cette opération. En effet, quand ce fluide contient une matière albumineuse, elle se coagule par l'ébullition; et lorsqu'il n'y existe pas d'albumine proprement dite, il renferme une matière intermédiaire entre celle-ci et le caséum, l'albumine de transition, qui

(1) Ces considérations sont également applicables, on le conçoit, à l'action des fleurs d'artichaut.

est également influencé par l'ébullition. Mais les principes dissous ne sont pas les seules qui soient modifiés par l'ébullition : nous avons vu, à l'article présure, que le caséum suspendu a lui-même subi une modification dans cette circonstance, puisqu'alors il est devenu moins apte à être influencé par le principe actif de cette matière ; à l'article lait d'ânesse, nous avons encore eu l'occasion de saisir une modification subie pendant l'ébullition par les granules caseux, qui sont devenus plus apparens : voilà donc autant de raisons qui permettent de se rendre compte de la différence d'action comme médicament, observé, depuis long-temps par les praticiens, entre le lait frais et non bouilli, et celui qui a subi l'action de la chaleur : différence que Boerhaave regardait comme très grande, et qu'il exprimait en disant que ce fluide perdait en bouillant ses propriétés les plus saines et les plus balsamiques. Beaucoup de personnes qui n'avaient peut-être point attaché une grande importance à cette distinction, que les anciens n'avaient fait reposer que sur la volatilisation de certains principes vitaux insaisissables, la regarderont sans doute comme mieux fondée, actuellement que l'on peut se rendre compte de quelques changemens matériels opérés pendant l'ébullition.

Si, pareillement, on veut envisager la distinction du caséum dissous et suspendu relativement à l'action thérapeutique du lait, on y trouvera un motif de plus pour justifier l'importance de la distinction à faire entre les diverses espèces de lait, suivant les cas où on veut les administrer. En effet, les différens laits doivent varier dans leurs propriétés, non-seulement suivant la masse des matières caseuses et des autres élémens qu'ils renferment, mais aussi par rapport à la proportion du caséum suspendu comparé à celle du caséum dissous et de matière albumineuse ; car il est certain que, toutes circonstances égales

d'ailleurs, un lait doit être inégalement facile à digérer, suivant qu'il renferme peu ou beaucoup de caséum suspendu. Les praticiens auront donc, dans la distinction que j'ai établie, un élément de plus pour s'éclairer sur les choix qu'ils devront faire de telle ou telle espèce de lait, dans leur pratique. Est-il nécessaire de faire remarquer que je ne veux nullement dire, en présentant ces considérations sur le caséum, qu'il soit inutile de tenir compte de la proportion des autres élémens du lait?

Un mot sur le microscope.

J'ai rejeté l'usage de cet instrument (I[er] *Mémoire*, p. 40) quand il s'est agi de l'essai journalier du lait dans le commerce, mais j'ai dit : « qu'il devait rester dans le labora-« toire du chimiste pour y fournir, dans des cas particu-« liers dont je parlerais plus tard, certains renseignemens « précieux ». Nous avons vu combien je m'en suis servi (heureux si l'on peut dire bien servi!) dans cette seconde partie de mon travail.

Je crois devoir formuler ici nettement ma pensée au sujet de l'application de cet instrument à la connaissance de la valeur des laits en général.

Quand il s'agit d'examiner du lait de femme, je regarde le microscope comme devant être alors d'un puissant secours. En effet, ce que j'ai reproché à cet instrument, c'est de ne pouvoir indiquer que d'une manière largement approximative la proportion d'eau qu'on aurait pu ajouter; mais quand il s'agit de lait de femme, cet inconvénient disparaît, car, comme dans ce cas il ne peut y avoir eu addition d'eau, il ne faut que se prononcer sur l'état sain et normal du lait, savoir s'il ne pèche pas par une surabondance ou une pauvreté remarquables de matière nutritive. L'examen se faisant à la sortie du sein, l'observation de l'état libre ou aggloméré des globules est d'une grande impor-

tance ; mais, si l'on vient à faire la même observation sur du lait de vache pris dans le commerce, quelle conséquence tirer de ce dernier caractère, quand on sait que différentes circonstances indépendantes de la qualité du lait peuvent produire l'agglomération des globules après la sortie de la mamelle (1)? Mais s'il s'agissait d'une épidémie sur les animaux, ou que l'un de ceux-ci en particulier fût malade, si l'on avait à faire un choix de lait dans l'étable même, on retrouverait, dans l'usage du microscope, les mêmes avantages que pour le lait de femme : lait sortant de la mamelle et certitude qu'on n'y a pas mis d'eau. Dans tous ces cas, la connaissance de la densité du lait aurait bien aussi son importance; mais, enfin, il est peut-être souvent permis de la négliger.

En résumé, je regarde le microscope comme devant être d'un grand secours quand il s'agit de juger la qualité d'un lait quelconque à la sortie de la mamelle, ainsi que dans diverses autres circonstances particulières ; mais j'en ai rejeté l'usage pour l'essai journalier du lait livré à la consommation, comme ne fournissant point à ce sujet les données certaines que doit présenter tout instrument destiné à servir de base à des transactions commerciales. (2)

---

(1) Premier mémoire, p. 122.

(2) L'article supplémentaire sur les réactions du lait ne paraîtra que dans le prochain numéro.

Dans mon premier mémoire (p. 118), j'ai dit, à propos des falsifications, que je me faisais une loi de ne parler que de celles qui avaient été signalées dans les ouvrages, ou dont l'existence était bien réelle et répandue. L'addition de la cervelle de mouton ne m'ayant pas paru être dans ces derniers cas, malgré les *on-dit* qui circulaient depuis longtemps à ce sujet, je m'étais abstenu d'en rien dire, afin d'éviter de tomber dans un inconvénient arrivé plus d'une fois aux chimistes à leur insu : celui de faire l'éducation des falsificateurs. Cependant, afin de constater que si je n'en parlais pas, ce n'était point par ignorance du fait soupçonné, mais par prudence, j'ai envoyé, le 13 juillet, à l'Aca-

RAPPORT SUR L'EMPLOI DU CHARBON

POUR LE FILTRAGE EN GRAND

DES EAUX DESTINÉES AUX USAGES DOMESTIQUES; (1)

PAR M. A. GAULTIER DE CLAUBRY.

Dans sa séance du 31 mai dernier, le conseil d'art a chargé une commission, composée de MM. Royer-Collard, Donné et moi, de se livrer à des recherches tendant à déterminer si, dans le filtrage de grandes masses d'eau destinées aux usages domestiques, il était nécessaire de se servir de charbon comme moyen de dépuration, ou si l'on pouvait se borner à l'emploi du sable dans le système de filtrage exploité par la compagnie.

La commission s'était proposée, non-seulement de vé-

démie de médecine, une lettre dans laquelle j'indique ce genre de falsification comme possible, son but, et les premiers moyens propres à mettre sur la voie pour le découvrir, lettre que je demandais qu'on ne livrât point à la publicité.

Dans la séance de la Société de pharmacie du mois d'août, formée en comité particulier, il a été aussi question de cette falsification supposée, et M. Soubeiran et moi, nous avons parlé des moyens de la découvrir; toutefois la Société avait partagé l'avis qu'il était peut-être prématuré de livrer ce sujet à la publicité. Cette falsification a nécessairement été positivement constatée par la *Gazette des hôpitaux*, puisque ce journal, dans son numéro du 25 septembre 1841, contient un article sur cet objet. Le motif du silence que j'avais cru devoir garder jusqu'alors n'existant plus par le fait même de cet article, je publierai dans peu de temps une note à ce sujet.

(1) Ce rapport a été fait à la demande de la compagnie de filtrage des eaux par le filtre Fonvielle. Voyez le Rapport de M. Arago à l'Académie royale des Sciences (*Annales d'hygiène*, t. XXI, p. 224).

rifier, par expérience, l'influence que le charbon pouvait exercer sur les caractères des eaux, déterminables par les moyens habituellement employés dans ce but, mais encore de s'assurer, par le moyen du microscope, de la nature des corps que cet instrument permet d'étudier, et sur lesquels, jusqu'ici, l'attention n'a pas été suffisamment fixée.

Il serait inutile de vous entretenir des obstacles qui se sont opposés à l'entier accomplissement de ces vues; il nous suffira de dire que le moment le plus favorable à ce genre d'observations, celui des basses eaux était passé quand la commission s'est trouvée à même de se livrer aux recherches qu'elle se proposait de faire.

Nous ne pourrons donc nous occuper, aujourd'hui, que de la partie du travail relative à l'emploi du charbon comme moyen de dépuration.

De la nature des eaux qui coulent à la surface du sol.

A l'exception des eaux qui coulent sur des terrains anciens, presque toutes celles que l'on rencontre à la surface de la terre charient dans leur cours, avec une plus ou moins grande quantité de substances du règne minéral, des débris de substances organisées et tiennent en dissolution divers sels et des produits de l'altération des corps organiques. C'est surtout dans le voisinage des lieux habités par de nombreuses populations, et plus encore s'il s'y rencontre des établissemens industriels qui doivent faire écouler des masses considérables de liquides plus ou moins altérées, que les rivières présentent des eaux bien éloignées du degré de pureté qu'on peut désirer quand elles doivent être employées comme boisson.

Les terrains d'alluvion, surtout ceux de rapport, abandonnent quelquefois à l'eau, pendant les grandes crues, une telle quantité de substances terreuses divisées, que celles-ci en altèrent la transparence, et que, même après

un séjour assez prolongé dans les réservoirs, l'eau est encore trouble et ne peut reprendre ses qualités premières que par le filtrage au travers de couches de sable ou de matières poreuses.

Si l'eau ne transportait ainsi que des substances minérales ou des matières organiques insolubles, le filtrage suffirait toujours pour lui procurer les qualités désirables ; mais son contact avec des corps organiques qu'elle rencontre dans son cours, ou que les circonstances particulières aux localités qu'elle traverse y amènent, lui communiquent diverses qualités nuisibles. Ainsi les eaux ménagères, celles d'un grand nombre de fabriques, les vidanges des fosses d'aisances qui, dans beaucoup de localités, s'écoulent encore dans les rivières, etc., etc., portent dans l'eau une multitude de principes altérables, dont l'action se développe avec plus ou moins d'intensité, suivant les conditions particulières de masses, de températures, de mouvemens, etc.

Si l'eau, destinée à la préparation des alimens et à la boisson, n'offre peut-être pas de propriétés nuisibles lorsqu'elle est trouble et s'altère dans les vases qui la renferment, toujours est-il que ses caractères la rendent plus ou moins désagréable, et que, sous ce seul rapport même, elle présente de véritables inconvéniens.

Rendre cette eau parfaitement transparente, lui enlever, le plus complètement possible, les caractères d'altérabilité qu'elle offrait lorsqu'on la conservait quelque temps, sont donc deux choses désirables, sinon absolument nécessaires.

Les classes riches et moyennes de la société se procurent facilement des eaux clarifiées ; les classes pauvres sont, le plus ordinairement, soumises, parmi tant d'autres privations attachées à leur existence, à ne faire fréquemment usage que d'eaux troubles qu'à peine peuvent-elles

même conserver assez long-temps pour qu'elles aient déposé les parties les plus grossières des corps étrangers qu'elles renferment.

Dans les grandes réunions d'individus, comme les prisons, les hôpitaux, les casernes, etc., une condition analogue se présente, le plus ordinairement, par la difficulté de soumettre à la filtration des masses d'eau aussi considérables que celle qui, chaque jour, sont nécessaires à leurs besoins.

Des procédés de clarification des eaux.

Par le moyen de la filtration, soit sur des couches de sable, soit au travers de pierres poreuses, les substances en suspension dans l'eau peuvent être enlevées, et l'eau acquiert alors une transparence parfaite; mais les divers sels et les différens produits organiques qui se rencontrent en dissolution ne peuvent être enlevés que par des actions chimiques; au-delà d'une certaine proportion assez faible, les sels rendraient l'eau impropre à servir comme boisson, et quand l'eau est potable leur présence n'offre aucun inconvénient réel. Les produits organiques en offrent au contraire de plus ou moins graves, suivant leur nature et leur proportion, par suite des altérations qui en sont la conséquence.

Nous n'avons pas à nous occuper ici des procédés de filtrage appliqués à de grandes masses d'eau, en tant qu'ils sont seulement destinés à la rendre parfaitement transparente (1); la compagnie exploite, sous ce point de vue, des procédés qui semblent ne laisser que peu de chances de plus grande perfection; nous verrons, dans un instant, ce que l'on peut attendre de l'addition du charbon à ses appareils.

(1) Consultez *Rapport à l'Académie de médecine sur le filtre à laine établi par M. Souchon*, par M. Soubeiran (*Bulletin de l'Académie royale de Médecine*, t. VI, p. 438).

Des altérations spontanées qu'éprouvent les eaux.

Les substances organisées privées de vie éprouvent, par le contact de l'air et de l'humidité et quelquefois par l'action de l'eau seule, des altérations profondes d'où résultent, le plus ordinairement, des produits d'une odeur désagréable qui se communique au liquide, au sein duquel elles se trouvent. Suivant les proportions relatives du véhicule et des produits de décomposition, l'eau peut acquérir une odeur repoussante, ou seulement être plus ou moins désagréable au goût, comme celle des étangs mal tenus ou de certaines rivières dont le cours et peu rapide ou qui reçoivent beaucoup de produits organiques altérés.

Dans le premier cas, l'eau offre un phénomène remarquable que le docteur Bostock a signalé et qui permet, dans certaines circonstances, d'employer comme boisson, des eaux chargées de beaucoup de matières organiques en décomposition après les avoir laissées s'épurer spontanément.

Le point de la Tamise où la marine anglaise vient puiser l'eau qui doit être embarquée, reçoit une proportion considérable de détritus organiques, dont l'altération se développe avec une grande intensité; l'eau embarillée offre bientôt une odeur infecte; de grandes quantités de bulles de gaz viennent crever à la surface, en même temps qu'il s'y rassemble une épaisse écume; peu de temps après tous ces phénomènes disparaissent, l'eau s'éclaircit, un dépôt s'y forme, le liquide a perdu son odeur et peut se conserver long-temps sans manifester de caractères d'altération.

Parmi les établissemens industriels d'où s'écoulent des eaux susceptibles de s'altérer et de communiquer le même caractère à de grandes masses d'eau, on peut citer les fé-

culeries; l'eau qui a servi au lavage des pommes de terre présente, à un faible degré, l'odeur de ce tubercule, elle est parfaitement transparente; en peu de temps, elle manifeste une odeur putride qui acquiert une extrême intensité, des flocons d'abord blancs et plus tard gris foncé s'y déposent; quelque temps après, suivant la température, l'eau s'éclaircit, un dépôt floconneux s'en sépare, elle devient potable et peut se conserver long-temps sans altération.

L'eau de beaucoup de rivières offre, quoiqu'à un degré moins élevé, des altérations analogues; conservée dans des vases ouverts ou clos, elle devient odorante et se trouble, des filamens verdâtres s'en séparent et adhèrent aux parois des vases; après un certain temps, elle s'éclaircit, elle peut être bue sans répugnance aucune.

Pour nous occuper, ici, d'un objet qui mérite peut-être de fixer d'une manière particulière notre attention, voyons comment se conduisent les eaux qui alimentent la capitale, celles de la Seine, du Canal Saint-Martin et d'Arcueil.

L'eau puisée dans la Seine, en amont de Paris, abstraction faite des substances terreuses qu'elle charie dans les grandes crues et qui la rendent alors désagréable à boire quand elle n'a pas été filtrée, conservée dans des vases ouverts ou clos, présente à peine quelques-uns des phénomènes que nous avons signalés lorsqu'on l'a puisé à quelque distance des berges; recueillie au contraire dans les basses eaux, elle acquiert une légère odeur après quelques jours, et, sans s'être troublée, fournit des filamens verdâtres en faible proportion, mais sans jamais devenir impotable.

Prise dans l'intérieur de Paris, on s'aperçoit bientôt d'une différence dans tous ses caractères et, suivant le point du puisement, elle est plus ou moins altérable; des différences très marquées se font surtout sentir si on la recueille à quelque distance et en aval de la gare de l'arse-

nal. Il est facile de donner l'explication de sa plus grande altérabilité, lorsque l'on sait que par l'égout du canal Saint-Martin, qui s'ouvre vers ce point, viennent s'écouler dans la Seine les eaux vannes de Montfaucon, qui traversent ainsi la ville dans toute son étendue.

Malgré les calculs faits pour prouver l'innocuité des masses considérables d'eaux infectes qui se rendent ainsi dans la Seine par tous les égouts, et d'après lesquels des millionièmes seulement de matières altérées se trouveraient mêlés à l'eau pure, il est bien évident que, dans l'intérieur de Paris, l'eau est loin de présenter les mêmes caractères que lorsqu'on la recueille en amont de la ville, et l'on peut avoir une idée exacte de ce fait par l'altération profonde que l'on remarque dans les bassins de la pompe à feu de Chaillot, et qui oblige à les vider beaucoup plus fréquemment qu'autrefois, surtout pendant l'été.

L'eau du canal Saint-Martin offre fréquemment, pendant l'été, une légère odeur de marécage qu'elle ne doit pas, comme on l'avait supposé aux vases que renferme le canal, mais principalement à l'un des affluens du canal de Lourcq qui traverse des terrains tourbeux et marécageux sur une assez grande étendue.

Cette eau éprouve le même genre d'altération que celle de la Seine.

L'eau d'Arcueil, beaucoup plus chargée que les précédentes de sels de chaux, renferme peu de substances organiques et s'altère très faiblement.

Action du charbon dans la dépuration de l'eau.

Depuis que les travaux de Lowitz ont prouvé que le charbon mis en contact avec de l'eau fétide, lui enlève son odeur; depuis que Berthollet a fait voir que l'eau peut se conserver pendant des années entières sans altération quand on la renferme dans des tonneaux charbonnés à

l'intérieur, on a fait une utile application de cette propriété à la purification, tout aussi bien qu'à la conservation de l'eau, tant dans les établissemens formés pour la filtration en grand des eaux que dans les usages domestiques, on a combiné l'action du charbon avec celle du sable pour arriver au but désiré.

La charbon dont les pores ont été vidés des gaz qu'ils renfermaient, mis en contact avec les gaz connus en absorbe des proportions variables, suivant la nature de ceux-ci, et qui diffèrent de 1 3/4 du volume du charbon à 90 fois ce même volume pour le charbon de bois; mais parvenu au point de saturation, il peut rester indéfiniment en contact avec ces gaz, pourvu que les conditions ne changent pas, sans qu'une nouvelle proportion puisse être absorbée.

Mêlé avec de l'eau offrant une odeur infecte, le charbon, employé en quantité suffisante, détruit presque instantanément cette odeur.

Le charbon ayant été employé en excès, si, après que l'eau a perdu toute son odeur, on laisse déposer, et qu'on enlève, par exemple, la moitié du liquide, les deux parties, placées dans des circonstances semblables, offriront bientôt des différences marquées : celle qui reste en contact avec le charbon se conservera parfaitement inodore; la partie qui a été décantée reprendra au contraire peu-à-peu une odeur désagréable; et, si l'on renouvelle la désinfection, l'eau séparée de nouveau du charbon reprendra après quelque temps son odeur, et ainsi de suite un grand nombre de fois.

Ainsi, le charbon absorbe les gaz infects que renferme l'eau, mais ne paraît pas agir sur les substances organiques non décomposées qui leur donnent naissance, et s'il empêche l'eau de devenir infecte lorsqu'elle renferme des principes altérables qui peuvent lui donner cette proprié-

té, c'est en partie, au moins, en s'emparant, au fur et à mesure de leur production, des produits gazeux qui se forment.

Toute substance organisée, qu'elle soit encore inaltérée ou qu'elle ait déjà subi une altération plus ou moins sensible qui peut être enlevée par le filtrage, serait séparée du liquide par le sable ou tout autre milieu poreux, tout aussi bien que par le charbon; mais les produits dissous ou dans un état de division tel que les moyens de filtrage ordinaire ne peuvent les enlever, n'éprouvent aucune action de la part du filtre ni du charbon; mais à mesure qu'ils se décomposent ils fournissent de nouveaux produits qui sont absorbés par lui.

Ce corps combustible agit donc de deux manières quand il est introduit dans les filtres destinés à l'épuration de l'eau : physiquement comme masse poreuse pour arrêter les corps en suspension, et chimiquement en absorbant les produits de décompositions provenant des substances organiques dissoutes dans le liquide.

Comme masse poreuse, et abstraction faites de son prix, le charbon n'offre pas d'avantages assez marqués sur le sable pour qu'on doive le lui préférer; comme corps agissant chimiquement, il ne peut être remplacé s'il s'agit de désinfecter de l'eau.

La facilité avec laquelle le charbon se tasse dans les filtres, surtout lorsqu'ils sont soumis à une forte pression, diminue beaucoup la proportion d'eau qui peut s'écouler pour une surface donnée; il offre donc sous ce rapport de graves inconvéniens.

De la limite d'action du charbon comme désinfectant.

C'est seulement, comme nous l'avons dit précédemment, lorsqu'il est employé en excès, que le charbon peut, après avoir désinfecté de l'eau, l'empêcher de reprendre ses pro-

priétés premières, il importe donc de savoir quelle est la limite de son action, car s'il n'était pas renouvelé assez fréquemment dans un filtre, toutes les quantités d'eau qui traverseraient celui-ci quand le charbon ne pourrait plus absorber de produits de la décomposition, ne seraient que *clarifiées*.

L'état physique du charbon exerce une grande action sur son pouvoir désinfectant comme sur son pouvoir décolorant; brillant, il produit à peine d'effet; terne, il décolore et désinfecte à un très haut degré : le noir animalisé qui jouit de la propriété de désinfecter instantanément les matières organiques dans l'état de putréfaction le plus avancé, doit à sa grande division et à l'état terne de sa surface, cette grande énergie d'action; ce qui prouve que l'absorption des gaz par ce corps combustible n'est pas seulement due à une action physique, car, par la division, le nombre des pores est diminué.

Dans la filtration de grandes masses d'eau, le charbon ne pourrait être employé à un trop grand état de division, le tassement qu'il éprouverait diminuerait et finirait même par anéantir complètement le passage du liquide; c'est seulement en fragmens qu'il peut être mis en usage et introduit dans les filtres, et, dès-lors, son action est de beaucoup inférieure à celle du *noir désinfectant*.

Il nous a semblé qu'il serait bon de déterminer l'action des divers charbons que l'on pourrait employer dans le filtrage : pour la rendre aussi comparable que possible nous avons réduit ces divers corps à l'état de grains d'une grosseur parfaitement égale au moyen de tamis qui séparaient le menu et les fragmens trop volumineux.

Placés dans des circonstances absolument semblables, les charbons employés ont agi dans les proportions suivantes sur de l'eau infecte comme moyenne de tous les essais:

Dix litres d'eau ont exigé pour une complète désinfection:

Noir d'os. . . .	75 gr. »	— Coke. .	156 gr. 5 c.
Charbon de bois.	85 gr. 68 c.	— Houille.	372 gr. »

Ou en d'autres termes une partie en poids de chacun de ces charbons a désinfecté complètement :

Noir animal. . .	136.13 fois son poids.	—Coke. .	63.89 f. son poids.
Charbon de bois.	116.59 *id.*	—Houille.	26.90 *id.*

Les résultats se sont trouvés les mêmes que l'eau fût filtrée sur le charbon ou agitée avec lui.

Pour n'être pas exposé aux erreurs qui peuvent résulter de l'emploi de quelques litres seulement de liquide, nous avons fait monter un filtre Fonvielle avec trois kilogrammes de charbon, au degré de division auquel il est amené dans ce but, et nous avons fait passer dessus neuf hectolitres d'un liquide composé de 870 litres d'eau pure et de 30 litres d'eau du ruisseau ; ce mélange avait une odeur très désagréable.

Un échantillon de la liqueur normale étant prélevé, on a mis le filtre en charge et retiré un nouvel échantillon après chaque hectolitre filtré.

L'eau obtenue du filtre était d'une limpidité parfaite, sans aucune odeur pour les six premiers hectolitres, d'une très faible odeur après le septième et d'une odeur plus manifeste jusqu'au neuvième.

Une portion du charbon extrait de l'appareil, placée dans de l'eau, dont on a élevé successivement la température, a dégagé une odeur très désagréable à mesure que l'eau s'échauffait ; cette odeur s'est dissipée avant le point d'ébullition.

Une autre portion, mise en contact avec de l'eau légèrement infecte, n'a pu, même par une agitation prolongée, agir sur elle que très faiblement ; il a fallu une partie de ce charbon pour désinfecter complètement 6,36 p. d'eau.

Ainsi, le charbon, employé dans le filtre, avait bien sensiblement épuisé son action qui s'était bornée à désinfecter complètement 333 fois seulement son poids d'eau; à la vérité nous avions opéré sur de l'eau infecte, tandis que celle que l'on passe sur les filtres offre seulement, dans quelques circonstances, une légère odeur. Aussi convenait-il de varier beaucoup les résultats pour obtenir une donnée suffisamment exacte sur la limite d'action du charbon.

Pour des eaux dont l'odeur est très désagréable, le charbon ne désinfecte souvent que 150 fois son poids; pour celles qui sont très faiblement odorantes 1/600e de charbon suffit; et si nous admettons pour limite extrême que 1 kilogramme de charbon peut dépurer complètement 1,000 litres ou 10 hectolitres d'eau à peine odorante, nous aurons certainement fait une part très large à cette action.

Le charbon, employé dans la dépuration des eaux, se trouve-t-il en quantité suffisante?

Des données que nous venons de présenter, il résulte: que pour obtenir une action constante sur des eaux offrant à peine d'odeur, il serait nécessaire que les filtres renfermassent, au plus faible minimum, 10 kilog. de charbon par 100 hectolitres d'eau; la filtration de 10,000 hectolit. exigerait 1,000 kilogrammes de charbon coûtant 80 fr. au moins, proportion certainement de beaucoup supérieure à celle que l'on a jamais employée dans aucun établissement d'épuration des eaux, et cependant tout-à-fait insuffisante pour agir sur de l'eau dont l'odeur serait très manifeste et ne la dépurerait que momentanément.

On peut donc conclure avec certitude que, dans les filtres montés au charbon, soit dans les grands établissemens, soit dans les fontaines domestiques, la proportion de char-

bon employée n'a aucun rapport avec la masse d'eau qu'il s'agit de dépurer, et que si ce corps exerce, dans les premiers instans, une action désinfectante, il n'agit bientôt plus que comme matière filtrante.

Le charbon en même temps qu'il la dépure n'exerce-t-il pas sur l'eau une action qui peut offrir quelque inconvénient?

L'eau, privée de l'air qu'elle renferme, devient désagréable à boire et semble difficile à digérer.

Le charbon, mis en contact avec l'eau, ne lui enlève-t-il pas une portion d'air, en même temps que les gaz qui pourraient provenir des matières organiques qu'elle renferme?

Cette opinion méritait d'autant plus d'être vérifiée que M. Dumas l'a professée dans ses leçons.

De l'eau puisée à la prise d'eau de la machine à vapeur du pont d'Ivry, afin d'opérer sur un liquide aussi exempt que possible de substances étrangères, a été agitée pendant quelques minutes avec du charbon animal; après l'avoir décantée, on a déterminé la proportion d'air qu'elle renfermait, comparativement avec une portion de la même eau qui n'avait été en contact avec aucun corps :

1 litre d'eau naturelle a donné. .	26 cent. cub. 51	d'air.
1 litre mis en contact avec le charb.	25 —	13 —

Ainsi, par son seul contact avec l'eau, le charbon lui enlève une petite quantité d'air, et cette action se continue tant qu'il peut absorber des gaz; cette considération n'est pas à dédaigner, si le charbon n'est pas considéré comme indispensable à la purification de l'eau.

De la nature de l'eau consommée par la population de Paris.

En prenant toujours Paris comme exemple, on s'aper-

çoit facilement que la partie de la population qui se procure l'eau des établissemens d'épuration n'en consomme qu'une très faible portion sur laquelle le charbon ait réellement exercé une action, à cause de la petite proportion de ce corps employée dans les filtres comparativement à la masse d'eau qui les traverse; mais du moins elle est pourvue d'eau limpide : toute la partie de la population qui se sert de l'eau des fontaines publiques ou des concessions particulières, reçoit ce liquide tel qu'il est élevé par les diverses pompes; et, dans les crues, chargé d'une proportion considérable de limon; et c'est celle qui aurait le plus besoin d'eau d'une très bonne nature. Lui fournir de l'eau toujours limpide est donc une immense amélioration dont elle appréciera facilement le bienfait. Vouloir clarifier et dépurer l'eau des fontaines dont le produit doit servir aux besoins du riche et laisser le pauvre s'abreuver d'une eau, au moins désagréable à boire, ne peut être la pensée d'une sage administration; vouloir appliquer le charbon à toutes serait une occasion de dépenses incalculables, si l'on voulait profiter réellement de son action; n'employer qu'une proportion insuffisante, ne pourrait être qu'une déception.

De tous les faits rapportés précédemment nous pouvons conclure :

1° Que le charbon considéré comme matière filtrante n'exerce pas une action qui doive le faire préférer au sable;

2° Que sous le point de vue de la désinfection, il n'agit qu'en absorbant les produits de l'altération des substances organiques que l'eau contient en dissolution;

3° Que la proportion de ce corps, nécessaire pour exercer une action utile, est de beaucoup supérieure à celle que l'on emploie dans les établissemens de dépuration;

4° Que l'eau complètement dépurée par le charbon, reprend, après un certain temps, ses propriétés premières

par la décomposition des substances organiques qui s'y trouvent en dissolution ;

5° Que le noir d'os jouit, à un plus haut degré que le charbon végétal, de la propriété désinfectante, mais que la différence n'est pas en rapport avec la valeur de ces deux produits ;

6° Que le prix du charbon nécessaire pour dépurer complètement, mais seulement d'une manière momentanée, la masse d'eau nécessaire à l'alimentation des fontaines publiques, surpasserait de beaucoup les avantages que l'on pourrait en attendre ;

7° Enfin il résulte des observations faites sur le filtre de Belleville, travaillant sous la pression de 100^{m} d'eau, que le tassement qu'éprouve le charbon dans les appareils à grande pression, diminue bientôt la quantité de liquide filtré au point même de l'anéantir presque complètement en quelques heures.

Paris, le 26 mars 1839.

NOTE SUR LES PAINS A CACHETER ET SUR LES MATIÈRES COLORANTES QU'ON Y FAIT ENTRER ;

PAR M. CHEVALLIER.

La fabrication des pains à cacheter est une opération des plus simples ; elle consiste : 1° à délayer dans de l'eau bien claire de la belle farine de froment, opérant de telle manière que l'on obtienne une bouillie homogène dans toutes ses parties et ne présentant pas de grumeaux ;

2° A colorer cette pâte, puis à la faire cuire dans un es-

pèce de gaufrier, dont les surfaces intérieures sont lisses et ne portant aucune gravure; ce gaufrier, comme on le pense, a été beurré d'avance et chauffé convenablement;

3° A découper, à l'aide d'emporte-pièces de divers numéros, des pains à cacheter de diverses grandeurs.

Une de ces trois opérations, la coloration de la bouillie, qui doit fournir le pain à cacheter coloré, mérite de fixer l'attention des hygiénistes; elle doit aussi mériter la sollicitude de l'administration qui doit veiller pour tous, par la raison que non-seulement des enfans qui ne savent pas ce qu'ils font, mais encore de grandes personnes, ont l'habitude d'avaler de ces pains à cacheter en plus ou moins grand nombre, et par là de s'exposer à des accidens qui peuvent avoir plus ou moins de gravité, en raison des couleurs qui ont servi à colorer la pâte.

Quelques-uns des auteurs qui ont écrit sur la fabrication des pains à cacheter, établissent dans leurs écrits *qu'il est imprudent d'employer dans leur coloration des substances qui pourraient présenter quelque danger pour la santé;* mais, contrairement à ce principe, ils disent qu'on emploie pour les colorer en jaune et en rouge, de la gomme gutte et du sulfure de mercure, du *vermillon.*

Si nous avions à donner des conseils aux fabricans, nous leur indiquerions d'employer :

1° Pour le noir, du charbon divisé, le noir de fumée, ou le tannate de fer;

2° Pour le rose et pour le rouge, les décoctions de garance, de bois d'Inde, la cochenille en poudre avivée par une petite quantité d'alun;

3° Pour le jaune, les décoctions de graine d'Avignon, de curcuma, de gaude, de safran;

4° Pour le bleu, le bleu de Prusse, la solution de sulfate d'indigo désacidifiée, ou *dégraissée,* pour nous servir du mot technique;

5° Pour le violet, le mélange d'une partie des substances employées pour faire le rouge et le bleu;

6° Pour le vert, le mélange des matières produisant le jaune, avec le sulfate d'indigo dégraissé.

Toutes ces substances donneront des couleurs salubres et qui ne pourront donner lieu à aucun accident.

Nous avons été porté à publier cette note : 1° par suite d'un article inséré dans les journaux, article tout récent, et qui fait connaître qu'une jeune personne d'Arras (Pas-de-Calais), qui avait la manie de manger des pains à cacheter, s'est empoisonnée dernièrement, en mangeant tous les pains à cacheter qui étaient contenus dans une boîte, et qu'heureusement des secours donnés à temps ont fait cesser le danger. Nous n'avons pu savoir cependant de quelle nature avaient été les accidens et quel était le poison qui les avaient causés. Des renseignemens demandés par M. Dupont, naturaliste à Paris, et par M. Labbé, pharmacien à Saint-Omer, sont restés sans réponse; il en a été de même des renseignemens demandés par l'administration à laquelle nous avions cru devoir nous adresser.

2° Par suite d'une lettre que nous adressait à la même époque l'un de nos collègues, M. Malapert, professeur de chimie à Poitiers; dans cette lettre, il nous faisait connaître qu'on avait vendu dans cette ville des pains à cacheter colorés par le *vert métis*, l'arsénite de cuivre, et que ces pains à cacheter, du poids de deux décigrammes, contenaient de cet arsénite en assez grande quantité (environ de 30 à 35 p. 100).

M. Malapert, à qui nous demandâmes d'où provenaient ces pains à cacheter, ne put nous donner de renseignemens à cet égard; ces pains à cacheter n'ayant pas été fabriqués à Poitiers, avaient sans doute été tirés de Paris.

Nous ne terminerons pas cette note, qui fait connaître le danger que courent souvent les enfans qui trouvent sous

leur main de ces cachets, sans dire un mot sur les pains à cacheter en gélatine, puisque de ces pains à cacheter présentent aussi du danger, par la raison qu'on emploie aussi des substances nuisibles pour leur coloration. En effet, si l'on consulte le brevet d'invention pris par madame B..... pour cette fabrication, on y trouve le passage suivant : *On la colore encore* (la gélatine) *en y mêlant des sulfates de cuivre et de fer, et en décomposant ces sels dans la colle même.* Dans d'autres parties du brevet, il est dit qu'on ajoute à la gélatine du sucre, des aromates, pour rendre les pains à cacheter plus agréables au goût, *en évitant d'employer des principes colorans nuisibles à la santé.*

Ainsi dans la même page du brevet on conseille *l'emploi du sulfate de cuivre,* et on dit *qu'il ne faut pas employer des principes colorans nuisibles à la santé.*

On voit d'après tout cela que l'on est exposé, par suite de l'ignorance des fabricans à des dangers plus ou moins grands, et qu'il serait de la plus grande utilité que l'administration fît pour ainsi dire l'éducation des fabricans, en publiant une instruction sur la fabrication des pains à cacheter, dans laquelle elle ferait connaître les substances qui peuvent être employées et celles qui ne doivent pas entrer dans ces préparations.

Remer, dans son Traité de la police judiciaire, dit, page 136, *qu'il faut se rappeler que les corps employés pour cacheter les lettres peuvent contenir du poison.* Il cite 1° la colle à bouche, qui peut être colorée au moyen du cuivre (de l'oxide), du *minium* et du *cinabre*; 2° les pains à cacheter, qu'il supposerait colorés par des *oxides de cuivre et de plomb ;* 3° la cire jaune, colorée par le *sulfure d'arsenic*, l'orpiment; mais il ne cite aucun fait. Tromsdorff a aussi publié une note sur la cire à cacheter, par rapport à la santé; mais nous n'avons pu nous la procurer.

MÉDECINE LÉGALE.

SUSPICION D'EMPOISONNEMENT PAR L'ACIDE CYANHYDRIQUE.

CONSULTATION MÉDICO-LÉGALE RELATIVE A LA MORT DE JEAN-FRANÇOIS PRALET, ancien procureur de la ville de Chambéry ;

PAR M. ORFILA.

Le sieur Pralet, âgé de soixante-quatre ans, doué d'une forte constitution, avait eu en 1819 une attaque d'apoplexie qui avait laissé quelques traces. Le mercredi 13 janvier 1841, vers huit heures et demie du soir, à la fin d'un repas léger, il se trouve mal, perd connaissance, et meurt à deux heures de la nuit, six heures environ après l'invasion de la maladie. Le corps est enseveli le 16 janvier, et exhumé le 20 du même mois. Les docteurs Gouvert et Rey procèdent aussitôt à l'ouverture du cadavre. Le lendemain ces médecins, réunis à MM. Songeon, Domenget et Bebert se livrent à l'examen chimique d'un certain nombre d'organes de ce cadavre ; de son côté M. Calloud, pharmacien à Chambéry, entreprend le 23 des recherches qui doivent avoir pour but de déterminer quelle a pu être la cause de la mort. Tous les avis sont unanimes pour déclarer que le sieur Pralet a succombé *à un empoisonnement par l'acide cyanhydrique*, et le sieur Héritier, neveu du défunt, est accusé d'avoir commis ce crime.

Consulté par la défense, je me propose de démontrer : 1° *que le sieur Pralet n'est pas mort empoisonné par l'acide cyanhydrique ;* 2° *qu'il a succombé à une attaque d'apoplexie.*

Faits scientifiques de la cause. — Symptômes et lésions anatomiques. — Le 13 janvier dernier, le sieur Pralet avait été bien portant et gai comme à l'ordinaire ; il avait dîné avec du salé, du bouilli, des pommes de terre au gratin, et du fromage. A huit heures du soir, il mange un petit morceau de pain avec du fromage et boit trois ou quatre verres de vin blanc. A peine a-t-il bu le dernier verre de vin, étant debout à l'angle de la cheminée, qu'il chancelle, se trouve mal, et perd connaissance : sa langue paraît s'épaissir ; on l'asseoit sur une chaise, on le frotte avec du vinaigre, on applique des linges chauds à la région épigastrique ; on lui fait sentir de l'éther, et on lui administre une ou deux cuillerées d'élixir de la Grande-Chartreuse. Immédiatement après il vomit ; on donne une autre cuillerée d'élixir, et il vomit une grande quantité de matières acides et vineuses. Le malade reprend alors connaissance, et paraît soulagé. Il dit qu'il n'éprouve aucun douleur ; pourtant ses traits sont abattus, la face est pâle, la langue et la bouche sont légèrement *déviées à gauche* et enduites d'un peu de bave. Il était alors dix heures. On ordonne une infusion de mélisse, qui est vomie, et l'on prescrit un lavement d'eau tiède salée, qui n'est pas gardé ; on fait prendre une infusion de thé, qui est également vomie, et on applique des sinapismes. A minuit la face est livide et les traits profondément altérés : il y a de nouveau perte de connaissance et insensibilité ; on peut pincer fortement le bras droit sans que le malade s'en aperçoive ; la bouche est encore *plus déviée à gauche* et écumeuse ; *raideur tétanique du bras gauche*. On ouvre largement la veine médiane céphalique droite, et l'on recueille lentement environ 400 grammes de sang fluide et noirâtre ; une demi-heure après, ce sang était encore fluide ; on tente, mais en vain, de faire avaler au malade une vingtaine de gouttes d'ammoniaque liquide dans une cuillerée d'eau.

Le pouls, qui, jusqu'à ce moment, était resté grand, régulier, et nullement fréquent, s'affaiblit insensiblement, et le malade expire vers deux heures du matin, *sans avoir éprouvé de convulsions.*

A l'ouverture du cadavre, faite sept jours après la mort, par MM. Rey et Gouvert, on constate l'état suivant : le corps n'exhale point d'odeur putride, et il n'est point raide ; la face est décolorée ; la bouche est entr'ouverte, les yeux clos et flétris ; les tégumens et la partie inférieure du cou, et supérieure de la poitrine et des épaules, offrent une couleur grisâtre, ainsi que ceux du scrotum et du pénis, qui sont gonflés, de même que ceux qui couvrent les parties latérales et inférieures de la poitrine. On voit sur les autres parties de la peau des maculations rosacées différentes, des vergetures. Les veines sous-cutanées sont injectées de sang noir ; les ongles sont bleus et les articulations mobiles. Le tissu cellulaire sous-cutané de l'abdomen a plus de six centimètres d'épaisseur ; l'épiploon est très gras et très volumineux ; lorsqu'on le soulève, on sent une *odeur vive* différente de celle que répandent les cadavres en putréfaction, *et que l'on ne saurait caractériser.* Il n'y a point de météorisme. Les intestins offrent une teinte légèrement rosée. L'estomac est affaissé sur lui-même ; son système veineux superficiel est injecté, surtout du côté du cardia. La rate, noire, a la consistance d'un caillot de sang, facile à déchirer, et exhale *une odeur que l'on ne peut assimiler à aucune odeur connue.* Le foie, moins dense et moins résistant, présente la même odeur ; la vésicule du fiel est ample et vide ; les reins et la vessie sont dans l'état naturel ; le péricarde est vide ; le cœur flétri, mou, est vide de sang, et n'a pas la couleur rouge qui lui est propre. L'aorte, les carotides, les veines jugulaires et abdominales sont également vides : toutes les parois artérielles sont rosées et injectées. Les poumons, très petits, mous,

et nullement crépitans, sont infiltrés de sang noir, et répandent l'odeur dont j'ai déjà parlé. La langue est gonflée; la bouche, le pharynx, l'œsophage et la trachée-artère sont dans l'état naturel, à l'exception de quelques mucosités sanguinolentes dont ils sont enduits, et d'une plus forte injection de leur système veineux. Le cerveau est fortement injecté à sa surface d'un sang très noir, qui transsude sur tous les points; en soulevant les hémisphères, on aperçoit un *caillot dense et noir*, du volume d'un *gros œuf*, qui s'échappe de la partie inférieure des ventricules, et exhale l'odeur déjà mentionnée: il existe au-dessous de la tente du cervelet un *épanchement* de même nature, *très abondant*. La moelle épinière est saine. On ne peut concevoir, disent MM. Rey et Gouvert, *une congestion cérébrale* plus prononcée et plus forte. Je n'ai pas besoin de relever l'inexactitude de cette expression, lorsqu'il s'agissait d'une hémorrhagie cérébrale des mieux caractérisées.

9. Le rapport de ces médecins se termine par une conclusion d'autant plus hasardée, qu'ils ne connaissaient pas encore les résultats des analyses chimiques; je la copie textuellement: « M. Pralet a succombé à une congestion « cérébrale, produite elle-même par l'ingestion d'un prin- « cipe narcotique et sédatif, qui a laissé partout des *traces* « *non équivoques* de son action et de sa puissance. L'odeur « forte, persévérante et abondante qui s'est manifestée « au fur et à mesure, tant des ouvertures des cavités que « des diverses solutions de continuité que nous avons été « dans le cas de pratiquer sur ledit cadavre, et que nous « ne saurions mieux comparer, ainsi que tous les assis- « tans, qu'à celle des amendes amères (1), nous fait

(1) Dans tout le corps du rapport, il est dit, au contraire, qu'on n'a pas pu apprécier d'abord cette odeur.

« croire que le principe vénéneux et sédatif à l'action « duquel a succombé le sieur Pralet est l'*acide prussique*. « Tout ce qui a été observé, sans exception aucune, d'a« normal, dans l'autopsie faite, est donné par les auteurs « de médecine légale, et notamment par MM. Orfila et « Lassaigne, comme des indices ou symptômes *non équi« voques* de l'empoisonnement par l'acide prussique. Nous « nous réservons de compléter notre rapport sur une ma« tière aussi grave, lorsque nous aurons procédé et fait « procéder par les gens de l'art à l'examen chimique des « objets contenus dans le vase scellé par vous; et si nous « ne vous avons point encore parlé des matières conte« nues dans l'estomac et les intestins, c'est que nous n'a« vons point voulu les exposer à l'air avant le moment où « l'on procédera à l'analyse chimique. »

Analyse chimique. — Travail de MM. Songeau, Domenget, Rey, Gouvert et Bebert. — Le 21 janvier, à deux heures, huit jours après la mort, on distille au bain de sable, à la température, dit-on, de 80 à 90° cent., une partie du cœur, de l'estomac, des poumons, de la rate, des muscles, des intestins, de la matière pulpeuse du cerveau et du sang extraits du cadavre du sieur Pralet. Ces matières sont placées dans une cornue, et recouvertes d'eau distillée. On obtient dans un premier récipient 200 gram. de liquide, et 32 grammes dans un second récipient. Le premier de ces liquides, le plus abondant, est incolore, doué d'une odeur forte, analogue à celle qu'exhalaient les organes, *et que l'on ne caractérise pas;* toutefois par l'addition de l'acide sulfurique, il se développe une odeur d'acide cyanhydrique, surtout lorsqu'on étend le mélange de vingt-trois fois son volume d'eau. Il rougit faiblement le tournesol. Traité par un quart de goutte de dissolution de potasse caustique, et par un peu de sulfate de cuivre dissous, il se forme un précipité rouge brun de *cyanure de cuivre*.

L'azotate d'argent y fait naître un précipité blanc de *cyanure d'argent*, insoluble dans l'acide azotique. Avec une légère solution de sulfate de cuivre et de potasse caustique, on obtient un précipité *vert-pomme*, qui devient blanc dès qu'on le traite par l'acide chlorhydrique. La potasse caustique et le protosulfate de fer déterminent la formation d'un précipité *blanc laiteux à reflet verdâtre*. Le bichlorure de fer et la potasse caustique donnent un précipité *bleu noirâtre*.

Plusieurs expériences sont tentées inutilement pour déceler dans les organes la présence de poisons métalliques, de la morphine, etc.; et l'on tire les conclusions suivantes : « Les substances qui nous ont été remises, et sur lesquelles nous avons fait les diverses expériences que nous « venons de rapporter, renfermaient de l'acide prussique « qui a causé la mort de M. François Pralet; elles ne renfermaient pas d'autres corps considérés comme poisons. »

Travail du pharmacien Calloud. — Le 23 janvier, à sept heures du matin, dix jours après la mort, ce chimiste soumet à la distillation 400 grammes environ de lambeaux de muscles, de canal digestif, de cerveau et d'autres organes; ces matières exalaient une odeur *particulière* qu'il était impossible d'assimiler *à aucune odeur connue*. La distillation s'opéra avec de l'eau dans une cornue que l'on maintint dans un bain d'eau salé pendant cinq heures, et à une température qui n'est pas indiquée. On obtint dans le récipient 130 grammes environ d'un liquide opalin *sensiblement acide*, laissant déposer des flocons blancs légers; il répandait une odeur analogue à celle des matières dont il était extrait, et qui avait quelque chose de l'amande amère ou de l'acide cyanhydrique. 32 grammes de ce liquide, traité par la potasse pure et par deux gouttes de protosulfate de fer dissous, l'ont coloré en jaune, l'ont rendu opalin, et y ont fait naître un trouble quelques

heures après ; le lendemain, le liquide était *décoloré, un peu opalin* et *bleuâtre*, et il s'était déposé un précipité vert bleu grisâtre. En substituant au protosulfate de fer du sesquisulfate du même métal, on obtint une teinte bleue plus manifeste, et il se précipita du bleu de Prusse par la chaleur; cette réaction n'eut lieu que le troisième jour. En agissant sur 48 grammes de liquide, on observa à-peu-près les mêmes effets, mais avec plus d'intensité.

L'azotate d'argent donna un trouble opalin peu intense, mais sensible, avec un léger précipité; deux jours après, l'ammoniaque a dissous ce précipité, sauf quelques flocons de matière organique.

En versant sur 16 grammes de liquide deux gouttes de dissolution de sulfate bicuivrique, et une suffisante quantité de potasse pure, il y eut un trouble bleuâtre qui, par l'addition de l'acide chlorhydrique, devint *légèrement* opalin, quoique cette réaction fût manifeste.

Ces expériences furent faites par comparaison avec d'autres, dans lesquelles on employait au lieu du liquide suspect de l'eau distillée, de l'eau contenant quelques gouttes d'acide cyanhydrique, ou bien le liquide obtenu en distillant avec de l'eau des matières organiques, tantôt avec addition d'acide cyanhydrique, tantôt sans mélange de cet acide.

« M. Calloud conclut ainsi : « Je puis donc dire et déclarer que j'ai reconnu l'acide hydrocyanique dans les « matières que vous m'avez livrées. »

Après avoir indiqué les faits scientifiques de la cause, il me reste à les juger, à en apprécier la valeur. Il ne me sera pas difficile de démontrer :

1° Que les symptômes observés chez le malade ne sont pas ceux que détermine l'acide cyanhydrique.

2° Que les lésions constatées après la mort diffèrent es-

sentiellement de celles qui sont le résultat de l'action de cet acide.

3° Que ces symptômes et ces lésions sont évidemment le fait d'une attaque d'apoplexie.

4° Qu'aucune des analyses tentées par les experts de Chambéry ne prouve que l'on ait retiré de l'acide cyanhydrique.

5° Qu'alors même qu'il serait établi que cet acide existait dans les organes du sieur Pralet, il n'en résulterait pas pour cela qu'il y a eu empoisonnement.

Première proposition. *Les symptômes observés chez le sieur Pralet ne sont pas ceux que détermine l'acide cyanhydrique.* — Pour justifier cette assertion, j'examinerai tour-à-tour les accidens développés par cet acide chez les animaux et chez l'homme, à une dose qui ne soit pas immédiatement mortelle, et qui permettra, par conséquent, de mieux apprécier ces accidens. Lorsqu'on administre à des *chiens robustes* huit, dix ou douze gouttes d'acide cyanhydrique médicinal, dans 25 ou 30 grammes d'eau, ces animaux ne tardent pas à éprouver des symptômes que l'on peut rapporter à trois périodes : dans la *première*, de peu de durée, ils ont des vertiges; leur tête semble lourde et leur démarche est chancelante; bientôt ils tombent sans connaissance; à l'instant même commence la *seconde* période pendant laquelle il y a des convulsions atroces avec renversement de la tête en arrière, et raideur de tous les membres : à cet état, qui dure une ou plusieurs minutes, succèdent les symptômes de la *troisième* période, qui consistent dans un coma grave, avec relâchement de tous les muscles, et une insensibilité générale; on dirait l'animal mort, si on ne le voyait pas respirer, et si l'on ne sentait pas les battemens du cœur. Cette période, beaucoup plus longue que les deux autres, se termine par la mort, si les animaux ne sont pas convenablement secou-

rus; quelquefois elle est interrompue par de nouveaux accès tétaniques de peu de durée.

Coullon, qui a fait de nombreuses expériences sur l'action de l'acide cyanhydrique sur les mammifères, confirme ce qui vient d'être dit, et s'exprime ainsi : « Les animaux chancellent, et tous, excepté les plantigrades, fléchissent d'abord les membres pelviens, et tombent saisis de fortes convulsions, et toujours d'opisthotonos très marqué : le tétanos qui survient rend le thorax immobile, et suspend la respiration souvent pendant quelques minutes; ensuite elle se rétablit, et les individus tombent dans un relâchement complet, etc. (*Recherches et considérations médicales sur l'acide hydrocyanique, etc.*; Paris, 1819).

Les effets de cet acide chez l'homme ont la plus grande analogie avec ceux que l'on observe chez les animaux. Il me suffira de rapporter les deux faits suivans : 1° Le docteur Bertin, ancien directeur de l'école de médecine de Rennes, avala, le 3 septembre 1824, à sept heures du soir, en deux fois et à quelques secondes d'intervalle, deux cuillerées d'acide cyanhydrique médicinal; il avait fait un dîner copieux cinq heures auparavant. Quelques instans après, il ressentit à la tête une sorte d'ébranlement, et tomba comme un homme frappé d'apoplexie foudroyante; il perdit subitement la connaissance, le mouvement et le sentiment; la face était vultueuse, et comme gonflée, ainsi que le cou; la pupille était fixe et dilatée; les mâchoires étaient fortement contractées et rapprochées; la respiration, difficile, était bruyante et râleuse, le pouls extrêmement petit et les extrémités froides; il s'exhalait de la bouche une odeur d'amandes amères : bientôt après, la *tête se renversa en arrière*; il y eut *des convulsions violentes*, dans lesquelles tout le corps se raidit, en même temps que les bras se tordaient et se contournaient en dehors (*Revue médicale*, t. 1er, année 1825).

2° Sept épileptiques périrent à Bicêtre, dans l'espace d'une demi-heure à trois quarts d'heure, pour avoir pris chacun une quantité d'acide cyanhydrique médicinal dans laquelle il y avait environ 25 ou 28 centigrammes d'acide anhydre. Tous ces individus perdirent connaissance, et éprouvèrent *des convulsions tétaniques ;* les mouvemens convulsifs ayant cessé, la perte de connaissance était complète, la respiration bruyante et agitée, la bouche écumeuse, le pouls fréquent; bientôt, à l'excitation générale succéda *un affaissement* dont la marche graduelle, quoique rapide, ne s'arrêta qu'à la mort.

Qu'y a-t-il de commun entre ces symptômes, si constamment les mêmes dans l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique, et ceux qu'a éprouvés M. Pralet? Quand a-t-on vu dans cet empoisonnement l'un des bras seulement affecté de *raideur tétanique,* et, par contre, pourquoi, si l'acide cyanhydrique a été la cause de la mort, n'a-t-on pas remarqué cette *période convulsive* avec *opisthotonos,* qui ne manque jamais quand l'empoisonnement a duré, je ne dirai pas six heures, comme dans l'espèce, mais dix, quinze ou vingt minutes seulement? Et qu'on ne dise pas qu'il n'y a rien de fixe à cet égard, et que les symptômes peuvent varier suivant l'âge, la constitution, l'état de vacuité ou de plénitude de l'estomac, etc. On ne saurait admettre une pareille objection, parce que, dans *tous les cas* où l'acide dont il s'agit n'a pas tué instantanément, on a noté les accidens que j'ai signalés, surtout les mouvemens convulsifs avec opisthotonos, et qu'il serait impossible à ceux qui voudraient soutenir le contraire, de s'étayer, soit des observations recueillies jusqu'à ce jour chez l'homme, soit des expériences faites sur les animaux.

Dira-t-on, par hasard, que le cadavre du sieur Pralet est resté chaud pendant deux jours, qu'il était encore flexible quarante heures après la mort, et que les viscères

exhalaient l'odeur d'acide cyanhydrique lorsque l'on procéda à l'autopsie, phénomènes que l'on voudrait faire dépendre de la mort par cet acide? Mais depuis quand a-t-on vu que la *persistance de la chaleur* soit un signe de mort par ce poison? L'a-t-on remarquée chez le soldat dont Hufeland nous a transmis l'histoire (*Bibliothèque médicale*, t. 54), chez les sept épileptiques décédés à Bicêtre, chez cet élève en pharmacien dont parle Mertzdorf (voy. *Journal complémentaire*, t. 17)? La voit-on chez les animaux qui ont succombé à l'action de ce poison? Non certes. Quant à la *rigidité cadavérique*, on observe tout le contraire de ce qui a été remarqué chez le sieur Pralet: le soldat cité plus haut était étendu *raide* le soir même de la mort; tous les cadavres des épileptiques de Bicêtre offraient une *raideur prononcée* trente-six heures après la mort (voy. ma *Médecine légale*, t. 3, p. 390); chez le sujet examiné par Mertzdorf, les membres n'étaient que médiocrement mobiles; enfin la *rigidité cadavérique* se manifeste constamment chez les animaux tués par l'acide cyanhydrique, quelquefois même peu d'heures après la mort. Quelle foi peut-on ajouter au caractère tiré de l'odeur d'amandes amères qu'aurait répandue le cadavre du sieur Pralet (point sur lequel on est loin d'être d'accord), lorsque nous voyons MM. Marc, Marjolin et Adelon déclarer que nulle partie des cadavres des épileptiques de Bicêtre n'exhalait l'odeur d'amandes amères; qu'il en était de même chez l'élève en pharmacie dont j'ai parlé, et que nous savons à ne pas en douter, qu'il n'est pas rare de ne pas reconnaître cette odeur dans les organes des animaux empoisonnés par l'acide cyanhydrique? On objectera qu'un fait positif a beaucoup plus de valeur que mille faits négatifs, et que la perception de l'odeur d'amandes amères chez le sieur Pralet doit dès-lors être prise en grande considération. Soit: mais je demanderai à mon tour où est ce fait positif, et

pourquoi MM. Rey et Gouvert parlent toujours d'une odeur forte, véhémente, dont ils ne peuvent pas *apprécier l'essence* dans le corps du rapport, tout en disant, dans leurs conclusions, que cette odeur est celle des amandes amères? On ne peut tenir aucun compte de pareilles assertions.

Deuxième proposition. *Les lésions constatées après la mort du sieur Pralet diffèrent essentiellement de celles qui sont le résultat de l'action de l'acide cyanhydrique.*— Je me bornerai à faire ressortir les principales différences entre l'état cadavérique de Pralet et celui des animaux qui succombent à l'empoisonnement dont il s'agit, et des sept épileptiques déjà mentionnés. Toujours le système sanguin veineux a été trouvé gorgé de sang très noir et fluide; dans l'espèce, les veines jugulaires et abdominales étaient toutes vides. La membrane muqueuse du larynx, de la trachée-artère et des bronches est ordinairement d'un rouge foncé, qui ne s'efface pas par le lavage, et les bronches sont remplies, jusqu'à leur profondeur, d'un liquide spumeux sanguinolent; souvent il existe dans quelques parties des poumons, des taches noirâtres ou couleur de lie de vin. Rien de semblable n'a été noté chez le sieur Pralet. Dans l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique on trouve les membranes du cerveau injectées, les sinus de la dure-mère gorgées d'une plus ou moins grande quantité de sang noir et fluide. La base du crâne peut être baignée de sérosité, mais on n'a jamais constaté de traces d'une hémorrhagie cérébrale, *pas le moindre caillot de sang;* ici, au contraire, on aperçoit à la partie inférieure des ventricules, sans désigner au juste sur quel point, un *caillot dense et noir,* du volume *d'un gros œuf,* et au-dessous de la tente du cervelet, un *épanchement* de même nature *très abondant.*

On pourra s'étonner, après ce parallèle, de lire dans l

conclusions du rapport rédigé par MM. Rey et Gouvert : « que tout ce qui a été observé, sans exception aucune, « d'anormal, dans l'autopsie du sieur Pralet, est donné « par les auteurs de médecine légale, et notamment par « MM. *Orfila* et Lassaigne, comme des indices ou symp- « tômes *non équivoques*, de l'empoisonnement par l'acide « prussique. » Je me suis constamment gardé de propager de semblables erreurs.

Mais il est encore quelque chose de plus étonnant dans le rapport de ces messieurs. Dans le procès-verbal de nécropsie, du 20 janvier 1841, ces docteurs n'ont émis qu'une opinion dubitative, se réservant de caractériser la substance vénéneuse lorsqu'ils auraient pu joindre aux résultats de l'autopsie ceux des analyses chimiques; et pourtant, le lendemain, avant que ces analyses fussent commencées, ils dressent un rapport *définitif*, dont les conclusions sont que *tout leur fait croire* que le principe vénéneux et sédatif à l'action duquel a succombé le sieur Pralet est l'*acide prussique*. Que signifient ces mots, *tout nous fait croire?* Est-ce l'odeur qu'exhalait le cadavre? Mais ils s'efforcent d'établir, dans chaque page de leur rapport, qu'ils n'ont pas pu apprécier cette odeur. Est-ce par hasard l'ensemble des symptômes éprouvés par le malade? Non certes; car le procès-verbal, contenant l'exposé de ces symptômes, ne leur a été connu que le 18 février 1841, près d'un mois après l'époque où ils tiraient leurs conclusions. Est-ce seulement d'après les lésions observées qu'ils se seraient prononcées? Mais, indépendamment de ce qu'il y aurait d'exorbitant et de contraire à la raison, d'attribuer une telle importance à des altérations cadavériques, qui peuvent n'être pas toujours les mêmes, et qui dès-lors ne doivent être considérées que comme un élément du jugement, n'ai-je pas démontré que les altérations observées étaient plutôt de nature à éloigner l'idée

d'un empoisonnement par l'acide cyanhydrique qu'à le faire admettre?

Concluons donc, à notre tour, que les lésions cadavériques constatées dans l'espèce ne sont pas le fait d'un empoisonnement par l'acide cyanhydrique; et ajoutons qu'il n'existe pas un seul auteur de médecine légale qui n'ait donné des altérations organiques produites par cet acide une description complètement différente de ce qui a été vu par MM. Rey et Gouvert.

Troisième proposition. *Les symptômes et les altérations cadavériques observés chez le sieur Pralet sont évidemment le fait d'une attaque d'apoplexie.* — Il suffira, pour justifier cette assertion, de passer en revue le petit nombre de symptômes indiqués dans la description incomplète qui nous a été remise de la maladie du sieur Pralet, et d'examiner les altérations cadavériques constatées après sa mort. On sait que l'apoplexie est plus fréquente à l'âge de soixante à soixante-dix ans qu'à toute autre époque de la vie; que les individus qui en ont déjà éprouvé une attaque sont plus exposés à en avoir d'autres; que l'invasion de cette maladie est, en général, brusque, et que la mort peut arriver en quelques heures; que si la perte de connaissance ne suppose pas nécessairement une apoplexie, du moins est-il vrai que celle-ci n'a jamais lieu sans qu'elle se soit manifestée, ou que le malade ait éprouvé un trouble quelconque des facultés intellectuelles; que l'épaississement et la paralysie de la langue ont lieu si souvent, qu'il n'est presque pas d'auteur qui n'ait fait mention de l'embarras de la parole dans cette maladie; qu'il n'est pas rare d'observer des vomissemens, surtout lorsque l'attaque a lieu pendant ou peu de temps après les repas, et, que, dans ce cas, le malade peut recouvrer momentanément l'usage de ses facultés intellectuelles; que cette affection est presque toujours exempte de douleurs; que l'on voit presque au-

tant d'apoplectiques avoir la face pâle que l'on en trouve l'ayant plus colorée que dans l'état ordinaire; qu'il est commun d'observer la déviation à gauche ou à droite de la langue et de la bouche, qui sont souvent enduites de bave; que le pouls peut être fort, plein, dur, ou petit et très faible, rare ou fréquent; que la raideur convulsive et comme tétanique des membres paralysés est un symptôme constant de l'hémorrhagie des ventricules du cerveau (Ernest Boudet, *Mémoire sur l'hémorrhagie des méninges*, in-8, année 1839). Nous pourrions, au besoin, citer un bon nombre de faits à l'appui de cette assertion, indépendamment de ce qui a dit par M. Boudet.

On sait aussi que les *altérations cadavériques* constatées dans les organes de la digestion, de la circulation et de la respiration du sieur Pralet n'offrent rien d'incompatible avec ce que l'on observe à la suite des attaques d'apoplexie, tandis que le caillot de sang et l'épanchement du même fluide dans les ventricules du cerveau et sous la tente du cervelet constituent l'altération caractéristique d'une forme aujourd'hui bien connue d'apoplexie.

Si, à ces considérations déjà si décisives, nous joignons quelques-uns des faits consignés dans les dépositions du docteur Borson, le seul médecin qui ait vu le malade pendant l'attaque, ainsi que la déclaration de mademoiselle Fanny Pralet, sœur du défunt, nos convictions n'en seront que plus fortes. « J'interrogeai, dit M. Borson, M. Héri-« tier, pour savoir si son oncle n'était pas sujet aux *hé-« morrhoïdes :* il me répondit que oui, *et qu'elles n'avaient « pas flué depuis huit mois.*— J'avais soigné plusieurs fois « M. Pralet dans diverses affections; il avait eu, antérieu-« rement à mon entrée dans la maison, une attaque d'*a-« poplexie*, et j'avais toujours *présumé qu'il succomberait « à une affection de cette nature*, dont la *première avait déjà « laissé chez lui quelques traces.*— En me rendant auprès

« du malade, dans la nuit du 13 janvier, vers minuit et « demi, je dis à M. Héritier, qui m'accompagnait : *Il « s'agit ici d'une attaque d'apoplexie qui probablement em- « portera votre oncle.* — M. Pralet ne voulait jamais boire « que du vin pur; trois jours avant sa mort, il m'assura « qu'il continuait à boire *chaque jour trois bouteilles de « vin sans eau.* — Je n'ai été frappé d'aucune *odeur par- « ticulière* à ma première visite; la matière des vomisse- « mens et le sang tiré de la veine n'offraient rien de re- « marquable sous ce rapport. » De son côté, mademoiselle Fanny Pralet répond, lorsqu'on lui demande quels ont été les premiers symptômes de la maladie de son frère : « Il pa- « raissait chercher sa chaise; je reconnus aussitôt qu'il « avait mal, *comme cela lui prenait en beaucoup d'autres « occasions, où il vomissait après avoir mangé.* — Mon « frère avait une lassitude dans les jambes depuis long- « temps; il avait un *assoupissement* qui me faisait beau- « coup de peine; il *dormait* tous les après-midi, et même « très long-temps. Je le secouais, parce que je craignais « toujours une attaque *comme il en avait* déjà pris une. « Quand il enfilait une maladie, il commençait *toujours « par vomir;* il avait toujours froid aux pieds.— Il venait « *rouge* parfois, et je craignais toujours *une attaque d'a- « poplexie.* »

Il résulte évidemment de l'ensemble de ces données que le sieur Pralet est mort *apoplectique.*

Quatrième proposition. *Aucune des analyses tentées à Chambéry ne prouve que l'on ait retiré de l'acide cyanhydrique des organes du sieur Pralet.* — Si nous examinons les rapports de MM. Bebert et Calloud, nous verrons qu'ils présentent l'un et l'autre un certain nombre de caractères qui pourraient faire croire, au premier abord, à l'existence de l'acide cyanhydrique dans le liquide avec lequel ils ont opéré, mais qui sont évidemment insuffisans pour éta-

blir ce fait. D'un autre côté, nous remarquerons des différences sensibles entre les résultats obtenus par ces deux expérimentateurs, quoiqu'ils aient agi sur des liquides à-peu-près identiques.

Suivant M. Calloud, le liquide distillé offrait une odeur qui avait quelque chose de celle de l'amande amère. D'après M. Bebert, cette odeur était forte et nauséabonde, analogue à celle des organes avec lesquels on avait préparé le liquide; à la vérité l'acide sulfurique développait l'odeur d'acide cyanhydrique. Comment ajouter la moindre importance à ce caractère, dès qu'il est assez peu tranché pour que l'un des chimistes l'ait énoncé *timidement*, tandis que l'autre ne l'a pas constaté avant d'avoir ajouté de l'acide sulfurique? Il est des corps que l'on peut sans doute caractériser par l'odeur : tels sont l'acide sulfureux, l'ammoniaqne, l'éther sulfurique, etc.; mais, pour que le caractère offre de la valeur, il faut qu'il soit très prononcé, et qu'il frappe à l'instant tous ceux qui cherchent à le reconnaître; autrement, il est plutôt susceptible d'induire en erreur que d'éclairer l'expert. Or, dans l'espèce, il n'en est pas ainsi : le liquide exploré avait une odeur fétide, puisqu'il provenait de la distillation, avec de l'eau, de matières déjà putréfiées, et c'est au milieu de cette odeur que l'on veut déceler celle d'une très petite proportion d'acide cyanhydrique! Cela n'était pas possible : aussi voyons-nous les deux chimistes s'exprimer en termes qui ne doivent inspirer aucune confiance.

Le liquide suspect rougit *faiblement* le tournesol pour M. Bebert, et il est *sensiblement* acide pour M. Calloud. Quoi qu'il en soit de cette légère nuance d'expression, j'admettrai l'acidité, et j'avouerai qu'elle a dû d'autant plus fixer l'attention des deux experts, que les matières soumises à la distillation, dans l'état de décomposition où elles étaient, auraient dû fournir un liquide alcalin, réta-

blissant la couleur bleue du tournesol rougi par un acide. Mais cette acidité dépose-t-elle en faveur de l'acide cyanhydrique, et n'existe-t-il aucun autre acide *volatil* pouvant passer à la distillation, dans les conditions où l'on était placé, qui ait pu la faire naître? Prout et après lui Tiedemann et Gmelin (*Recherches sur la digestion*) ont mis hors de doute l'existence de l'acide chlorhydrique *libre* dans le suc gastrique de plusieurs animaux (Berzelius, *Traité de chimie*, t. VII, p. 148). Children n'a-t-il pas reconnu dans les matières de l'estomac humain la présence de cet acide libre (*Annals of philosophy*, juillet 1824)? On sait d'ailleurs, à n'en pas douter, que, dans certains cas d'indigestion grave, déterminée surtout par les liqueurs alcooliques, cet acide se développe quelquefois dans l'estomac: or, il est volatil et peut bien, en passant dans le récipient, communiquer au produit de la distillation une acidité au moins aussi notable que celle qui a été observée dans l'espèce. Si, dans cet état de la question, je prouve plus bas que l'on n'a pas démontré la présence de l'acide cyanhydrique dans le liquide suspect, il faudra bien admettre que le caractère dont il s'agit ne peut constituer un élément de quelque importance pour éclairer l'expert.

M. Bebert dit avoir déterminé la formation d'un précipité *rouge brun* de cyanure de cuivre, en traitant le liquide suspect avec un *quart de goutte* de dissolution de potasse caustique, et une *petite* solution de *sulfate de cuivre*. J'ai répété trente fois cette expérience avec de l'acide cyanhydrique médicinal, de la potasse et du sulfate de cuivre concentrés ou étendus d'eau à divers degrés; j'ai employé ces corps à des doses très variées, sans avoir jamais fait naître un pareil précipité; une fois, seulement, j'ai vu la liqueur acquérir une teinte rougeâtre, qui a bientôt disparu. Le même chimiste obtint, avec une légère solution de *sulfate de cuivre*, de la potasse caustique, et le

liquide suspect, un précipité *vert-pomme*, qui devint blanc par l'addition de l'acide chlorhydrique. Cette réaction appartient évidemment à l'acide cyanhydrique : il y a plus, elle suppose que cet acide existe en assez grande quantité dans le liquide distillé ; mais la même expérience, répétée par M. Calloud, ne donne plus qu'un *trouble bleuâtre*, que l'acide chlorhydrique dissout en laissant le liquide *à peine opalin*. Comment concilier ces derniers résultats, lorsqu'on agit sur des liquides identiques : serait-ce que M. Bebert aurait opéré sur une proportion de liquide beaucoup plus forte que M. Calloud? On ne sait rien à cet égard, et dès-lors il est prudent de ne pas accorder à ce caractère la valeur qu'il pourrait avoir, sans la dissidence que je signale.

L'*azotate d'argent* a fourni, dans les deux expertises, un *léger* précipité blanc, insoluble dans l'acide azotique, et soluble dans l'ammoniaque. La sensibilité de ce réactif pour l'acide cyanhydrique est telle, qu'à des doses même faibles ce poison le précipite abondamment : or, nous venons de voir, à l'occasion du sulfate de cuivre, que le liquide de M. Bebert devait être assez riche en acide cyanhydrique pour qu'il fournît, avec l'azotate d'argent, un précipité blanc abondant. Il n'en est pourtant rien. Mais il y a mieux, la production d'un pareil précipité, fût-il cent fois plus considérable, ne prouverait rien dans l'espèce : ce n'est pas en s'assurant qu'il est insoluble dans l'acide azotique, et soluble dans l'ammoniaque, que l'on établit l'existence du cyanure d'argent, puisque le chlorure d'argent se comporte de même. Que l'on admette, comme je l'ai dit plus haut, que le liquide suspect contenait de l'acide chlorhydrique libre, et l'on obtiendra un précipité semblable à celui qui a été vu dans l'espèce. Il aurait fallu, pour porter la conviction dans l'esprit des magistrats, prouver que le précipité blanc, insoluble dans l'acide azotique froid, se dissolvait dans le même acide bouil-

lant, avec dégagement d'acide cyanhydrique, caractère que ne possède point le chlorure d'argent. Tel qu'il a été décrit, ce principe ne prouve aucunement qu'il y eût de l'acide cyanhydrique dans la liqueur suspecte ; les auteurs de médecine légale qui ont traité ce sujet sont, tous d'accord sur ce point.

Le *sulfate ferreux* et la potasse donnent à M. Bebert un précipité *blanc laiteux*, à *reflet verdâtre*, ce que je n'ai jamais pu obtenir en employant l'acide *cyanhydrique*, et ces réactifs étendus ou concentrés, et à des doses excessivement variées. M. Calloud remarque, au contraire, que le liquide *jaunit*, qu'il est *opalin*, et qu'il ne se trouble que quelques heures après ; le lendemain, ce liquide était à-la-fois *décoloré*, un peu *opalin* et *bleuâtre*, *décoloration* qu'il est difficile de concilier avec une couleur *bleuâtre*, et il s'était déposé un précipité *vert bleu-grisâtre*. Ici les différences sont tellement frappantes, qu'on ne saurait attacher la moindre valeur à un pareil caractère.

Le *sulfate ferrique* et la potasse fournissent à M. Calloud, qui agit sur 48 grammes du liquide suspect, une teinte bleue, et, au bout de *trois jours seulement*, il se dépose du bleu de Prusse, si l'on chauffe le mélange. M. Bebert obtient, au contraire, de *suite et à froid*, avec du bichlorure de fer et de la potasse, un précipité qui n'est pas bleu, mais d'un *bleu noirâtre*. Nous ferons remarquer la différence de ces résultats, sous le rapport de la coloration des précipités et de leur mode de formation ; nous ajouterons qu'il aurait fallu traiter ces précipités par quelques gouttes d'acide chlorhydrique, pour enlever l'excès de sesqui-oxyde de fer, ce qui aurait permis de bien juger la couleur du bleu de Prusse ; enfin, nous demanderons comment il se fait que, dans une affaire de cette gravité, on se soit contenté de colorations aussi peu caractéristiques, au lieu de s'assurer que c'était bien le bleu de Prusse qui

constituait les précipités. Dira-t-on que M. Bebert a reconnu que les deux précipités fournis par le sulfate ferreux et le bichlorure de fer contenaient du bleu de Prusse, parce qu'ils sont devenus d'un *brun grisâtre*, lorsqu'ils ont subi l'action de l'ammoniaque produite par la décomposition putride des matières organiques contenues dans le liquide suspect ? Cette expérience est évidemment insuffisante pour établir un pareil fait.

Et c'est d'après l'ensemble de pareils caractères que l'on se prononce affirmativement sur l'existence de l'acide cyanhydrique, dans le liquide distillé !! J'avoue que c'est là une hardiesse dont je ne me sentirais pas capable. En médecine légale, lorsqu'on est obligé de s'en rapporter à de simples réactions, il faut que celles-ci soient *nettes, tranchées* et *sans équivoque ;* il faut encore qu'elles soient toujours les mêmes, quelle que soit la main qui opère. Mais il est un précepte médico-légal dont on ne doit jamais s'écarter, et qui a été complètement négligé ici : toutes les fois qu'après avoir obtenu des réactions plus ou moins probantes, *il est possible de retirer de la matière suspecte un métal ou un corps qui ne laisseront aucun doute sur la nature du poison que l'on cherche, il faut absolument extraire ce métal ou ce corps.* Se contenterait-on, par exemple, dans un empoisonnement par une préparation arsénicale, de dire que le liquide suspect précipite en blanc ou en blanc grisâtre par l'eau de chaux, en jaune plus ou moins foncé par l'acide sulfhydrique, etc. ? Non certes, et l'on exigera, avec raison, que l'on présente l'arsenic métallique. Eh bien, dans l'espèce qui nous occupe, on pouvait, on *devait* extraire du *cyanogène*, gaz facile à caractériser ; j'ai formellement prescrit de compléter ce caractère, en chauffant le cyanure d'argent, afin d'obtenir ce gaz, dont j'ai donné les propriétés essentielles à la page 378 du tome III de ma *Médecine légale*. Je dis qu'on *devait* extraire ce gaz dans

l'espèce, parce qu'évidemment les réactions obtenues par les divers agens employés étaient plus qu'insuffisantes. Cette omission seule, dans le cas qui nous occupe, annulle, suivant moi, les conclusions des rapports de MM. Bebert et Calloud.

Et que l'on ne dise pas que, pour donner plus de valeur à ces conclusions, MM. les experts, et surtout M. Calloud, on fait des expériences comparatives avec les réactifs employés par eux, et de l'eau distillée ou de légèrement cyanhydrique, ou avec le liquide provenant de la distillation de matières organiques avec ou sans addition d'acide cyanhydrique, et qu'ils ont trouvé les réactions de cet acide quand ils en avaient mis, tandis qu'ils ne les ont pas eues lorsqu'il n'y en avait pas! Les résultats de ces expériences seront aisément combattus par les considérations suivantes : 1° Si l'on fait agir sur ces réactifs de l'eau cyanhydrique pure, et, par conséquent, privée de matières organiques, on obtiendra jamais l'*ensemble* des réactions décrites par MM. Bebert et Calloud, réactions, au reste, qui diffèrent passablement entre elles, comme je l'ai démontré ; 2° les liquides obtenus par la distillation au bain-marie, après un contact de trente-six heures, d'une certaine quantité d'eau distillée, *de six gouttes d'acide cyanhydrique médicinal* et de matières organiques de cadavres *légèrement* pourris, et qui se trouvaient, par conséquent, dans la condition où était celui du sieur Pralet, ne m'ont que rarement offert d'odeur cyanhydrique; loin de rougir le tournesol, ils étaient alcalins. L'azotate d'argent donnait un précipité blanc, soluble presque en entier dans l'acide azotique, laissant une liqueur plus ou moins opaline et rosée. Le sulfate ferroso-ferrique, qui est de toutes les préparations de fer celle qui découvre le mieux l'acide cyanhydrique, fournissait, par l'addition de la potasse, un précipité *vert bleuâtre, disparaissant quelquefois complè-*

tement dans l'acide chlorhydrique, en laissant une liqueur jaune, tandis que, dans certains cas, la liqueur restait opaline et *verte*, et déposait du *bleu de Prusse* au bout d'un certain temps. Le sulfate ferreux et la potasse donnaient un précipité vert également soluble dans cet acide, qui, dans certaines circonstances cependant, laissait une liqueur opaline verte, d'où il se précipitait à la longue du bleu de Prusse. On obtenait, avec le sulfate ferrique et la potasse, un précipité *jaune rougeâtre de sesqui-oxyde de fer*. Enfin le sulfate cuivrique et la potasse faisaient naître un léger précipité bleuâtre, qui, traité par l'acide chlorhydrique, laissait un liquide *rose* tellement *peu opalin*, que l'on se demandait s'il n'était pas transparent. Sont-ce là des caractères francs et nets de l'acide cyanhydrique? Non certes; il y en avait pourtant. Qui oserait affirmer, à l'aide de ces seuls caractères, que les liquides dont il s'agit contenaient de l'acide cyanhydrique? 3° j'ai préparé plusieurs liquides en distillant au bain-marie, au bain de sable à une douce chaleur, à ce même bain à une chaleur un peu plus forte, des matières organiques au même degré de putréfaction que les précédentes, avec des quantités variables d'eau, *mais sans addition d'acide cyanhydrique:* ces liquides étaient transparens ou légèrement opalins, d'un odeur fétide, et notablement alcalins; l'azotate d'argent ne les troublait pas, ou bien les précipitait en blanc jaunâtre; le dépôt se dissolvait en grande partie dans l'acide azotique pur, et laissait une liqueur évidemment *opaline*, comme cela avait eu lieu avec le liquide fétide obtenu en distillant un mélange de matières organiques pourries et d'acide cyanhydrique; le sulfate ferroso-ferrique et la potasse fournissaient un précipité *vert bleuâtre*, semblable à celui qu'avait donné la liqueur fétide cyanhydrique; le sulfate ferreux faisait naître un précipité vert foncé tirant sur le *bleu;* à la vérité, ces précipités, traités par l'acide

chlorhydrique, disparaissaient en laissant des liqueurs jaunes, sans précipitation de bleu de Prusse. On ne peut trop insister, dans l'intérêt de la vérité, sur l'omission faite par MM. Bebert et Calloud, qui n'ont jamais songé à traiter par l'acide chlorhydrique les précipités obtenus avec les divers sulfates de fer employés par eux, et qui se sont contentés de constater leur coloration pour affirmer qu'ils étaient formés par du bleu de Prusse, car il ressort de mes expériences que ces colorations sont on ne peut plus trompeuses. En traitant ces liqueurs par quelques gouttes de sulfate bi-oxyde de cuivre et de la potasse pure, j'ai constamment obtenu des précipités d'un bleu verdâtre, qui, étant dissous dans l'acide chlorhydrique, ont laissé des liquides quelquefois aussi *opalins* que ceux qui avaient été produits avec des liqueurs fétides légèrement *cyanhydriques*.

Il résulte incontestablement de ces faits, que les expériences comparatives tentées par M. Calloud ne corroborent en aucune façon les conclusions de leurs travaux, conclusions, encore une fois, sans valeur réelle.

Cinquième proposition. *Alors même que l'on aurait prouvé qu'il existait dans les organes du sieur Pralet de l'acide cyanhydrique, il n'en résulterait pas pour cela qu'il est mort empoisonné par ce corps.* — Je puiserai les preuves de cette assertion dans trois ordres de faits : 1° il se développe quelquefois chez l'homme sain ou malade de l'acide cyanhydrique ; 2° il n'est pas démontré qu'il ne s'en produise pas à une certaine époque de la putréfaction ; 3° il ne serait pas impossible que l'acide cyanhydrique eût été introduit dans le canal digestif du sieur Pralet, après sa mort.

A. *L'acide cyanhydrique se développe quelquefois chez l'homme sain ou malade.* — Sans attacher de l'importance à ce qui a été dit sur certaines urines *bleues* dans lesquelles il y aurait eu du *bleu de Prusse*, ce qui est loin d'être dé-

montré pour moi, je dirai que, dans certaines circonstances, la sueur d'individus bien portans, surtout celle des aisselles et des parties génitales, exhale l'odeur de l'acide cyanhydrique. Brugnatelli a analysé de l'urine d'hydropiques dans laquelle cet acide existait. Dans un cas d'hydropisie ascite, Goldefy-Dohrs dit avoir trouvé de l'acide cyanhydrique dans le *sérum* gluant qui avait été extrait par la ponction? Ne savons-nous pas que Tiedemann et Gmelin ont retiré du *sulfocyanure de potassium* de la salive de deux individus dont l'un ne fumait pas, et que Treviranus avait déjà entrevu ce sel (*Journal de chimie médicale*, année 1833). J'ajouterai qu'il est conforme à la raison de ne pas nier la possibilité de la formation spontanée d'acide cyanhydrique dans quelques cas pathologiques. Nous savons pertinemment que, sous l'influence de certains agens, tels que le calorique, l'acide azotique, les alcalis, etc., le carbone, l'azote et l'hydrogène des matières organiques se combinent, dans les proportions voulues, pour donner naissance à cet acide, et quelquefois seulement à du cyanogène, et nous ne voudrions pas admettre que, dans des circonstances maladives données, et encore inconnues, le carbone, l'azote et l'hydrogène puissent se combiner de manière à constituer l'acide cyanhydrique! Y aurait-il là quelque chose de plus étonnant que ce que nous voyons journellement lorsque l'urine est chargée de sucre de raisin, comme dans le diabète, ou bien quand elle renferme de la *cyanourine*, ou bien encore quand il y a production de calculs urinaires d'oxyde cystique ou d'oxyde xanthique, matières de nouvelle formation, qui n'existaient certes pas dans nos tissus ni dans nos fluides à l'état normal?

B. *Il n'est pas démontré qu'il ne se produise pas d'acide cyanhydrique à une certaine époque de la putréfaction.* — Nous sommes loin de connaître les divers produits de la putréfaction dans l'air, dans la terre, dans l'eau, dans le

fumier et dans les fosses d'aisances; nous savons encore moins à quelles époques de la putréfaction ces produits se développent; nous ignorons complètement quelles sont les modifications qu'ils peuvent éprouver sous le rapport de leur nature et du moment où ils se manifestent, suivant le genre et la durée de la maladie qui a déterminé la mort, l'âge, la constitution, etc., des individus. Mais nous savons que, dans tous les cas de putréfaction, les élémens constitutifs des cadavres se dissocient pour se combiner autrement et former des composés nouveaux : tantôt c'est de l'eau, du gaz acide carbonique, de l'acide acétique, de l'ammoniaque, des carbonides d'hydrogène, etc., qui se dégagent en entraînant une portion de matière à demi pourrie qui les rend si fétides; tantôt c'est de l'ammoniaque, des acides gras, de l'acide lactique, des matières jaunes azotées, des savons, qui se forment. Qui oserait affirmer que dans des circonstances données, la putréfaction n'engendre pas, à une époque plus ou moins rapprochée de celle de la mort, de l'acide cyanhydrique, tout comme elle a engendré de l'ammoniaque, de l'acide acétique, etc.? Qui affirmerait encore, en présence des faits relatés à la page 21, qu'il ne se développe pas, pendant la putréfaction, des matières susceptibles de se comporter avec l'azotate d'argent, les sulfates de fer et de cuivre, d'une manière analogue à celle de l'acide cyanhydrique? Il est dès-lors nécessaire de se tenir en garde, et, lorsqu'on est appelé à se prononcer sur l'existence de l'acide cyanhydrique dans des matières organiques déjà pourries, de mettre une certaine réserve dans les conclusions du rapport. Non pas que je prétende qu'à raison de la possibilité que j'admets, il faille toujours rester dans le doute, et ne jamais conclure qu'il y a eu empoisonnement par l'acide cyanhydrique : une pareille thèse ne serait pas soutenable, quand, par exemple, un individu aurait

éprouvé les accidens que détermine constamment l'acide cyanhydriqne, que les altérations cadavériques seraient analogues à celles que l'on observe dans l'empoisonnement par cet acide, et que l'on découvrirait dans les matières contenues dans les organes digestifs ou dans ces organes eux-mêmes distillés avec de l'eau à une douce chaleur, assez d'acide cyanhydrique pour le *bien caractériser*, parce que, tout en ignorant au juste ce qui se passe dans les diverses phases de la putréfaction, il est avéré, au moins pour les premières périodes de la décomposition putride, que les organes digestifs distillés avec de l'eau de donnent pas des liquides offrant les caractères *tranchés* de l'acide cyanhydrique; je dis seulement qu'il faut user d'une grande circonspection lorsque, comme dans l'espèce, l'acide cyanhydrique n'a pas été *caractérisé*, et que plusieurs des réactions obtenues avec les liquides suspects peuvent être confondues avec celles que fournissent les liquides préparés de la même manière, seulement avec des matières organiques pourries.

C. *Il ne serait pas impossible que l'acide cyanhydrique eût été introduit dans le canal digestif du sieur Pralet après sa mort.* — Je me suis particulièrement attaché à démontrer qu'il ne résulte pas, des recherches de MM. Calloud et Bebert, qu'il y eût de l'acide cyanhydrique dans les organes du sieur Pralet; les expériences et les considérations que j'ai fait valoir pour combattre leurs assertions sont tellement péremptoires, qu'il ne peut rester aucun doute à cet égard : c'est assez dire combien je suis éloigné de croire que l'on ait introduit de l'acide cyanhydrique dans le canal digestif du sieur Pralet après sa mort. Toutefois, comme il se pourrait que certains esprits confians dans les analyses de MM. Calloud et Bebert persistassent, malgré ce que j'ai dit, à ajouter foi à leurs expériences, il importe de faire sentir *qu'il ne serait pas impossible* que

l'acide cyanhydrique eût été introduit dans le cadavre, soit par la bouche, soit par l'anus. Raisonnons un instant dans cette hypothèse, et voyons si tous les faits ne s'expliqueraient pas à merveille. Pralet succombe à une attaque d'apoplexie; après sa mort on injecte, sous forme de lavement, de l'eau légèrement cyanhydrique, qui, par l'effet d'une imbibition cadavérique, arrive, au bout de cinq à six jours, jusqu'aux viscères de l'abdomen et de la poitrine (1); on soumet ces viscères déjà pourris à la distillation avec de l'eau; on examine les liquides distillés, et l'on constate quelques-uns des caractères de l'acide cyanhydrique, mélangé avec une matière organique altérée. L'accusation s'empare de cet élément, et comme on prétend, d'un autre côté, qu'avant de mourir le sieur Pralet a éprouvé les symptômes de l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique, et que les altérations cadavériques sont bien celles que détermine ce poison, elle se croit fondée à admettre l'empoisonnement, et à chercher un coupable!!! Voyez pourtant où peuvent conduire des faits mal observés, et des conséquences légèrement déduites; il suffira d'un examen attentif pour renverser tout cet écha-

(1) Il résulte des nombreuses expériences que j'ai faites dans ces derniers temps, et qui ont été consignées dans mon mémoire sur l'empoisonnement par les sels cuivreux (*Mémoires de l'Académie royale de médecine*, t. VIII, p. 522), que tous les poisons dissous dans l'eau, et introduits dans l'estomac ou dans le rectum des cadavres humains, chauds ou déjà refroidis, traversent les tissus du canal digestif, et arrivent de proche en proche, au bout d'un temps plus ou moins long, et par suite d'une *imbibition cadavérique*, au moins jusqu'à la surface de plusieurs viscères. Dans l'espèce, l'acide cyanhydrique serait donc parvenu dans quelques-uns des organes du cadavre du sieur Pralet, s'il eût été injecté après la mort, et leur aurait communiqué l'odeur qui le caractérise: *c'est donc une erreur grave* que de dire, comme l'ont fait MM. Rey et Gonvert, dans la déposition du 20 février 1841, que, dans la supposition dont je parle, les tissus des viscères soumis à leur examen *n'auraient pas pu offrir l'odeur d'amendes amères.*

faudage, et pour établir que les symptômes et les lésions de tissus sont le fait d'une attaque d'apoplexie, et que si l'on veut absolument avoir trouvé de l'acide cyanhydrique dans le corps du sieur Pralet, celui-ci pouvait très bien avoir été introduit dans le canal digestif après la mort.

CONCLUSIONS.

1° Les symptômes observés chez le sieur Pralet ne sont pas ceux que détermine l'acide cyanhydrique.

2° Les lésions constatées après la mort diffèrent essentiellement de celles qui sont le résultat de l'action de cet acide.

3° Ces symptômes et ces lésions sont évidemment le fait d'une attaque d'apoplexie.

4° Aucune des analyses tentées par MM. Calloud et Bebert ne prouve que l'on ait retiré de l'acide cyanhydrique.

5° Alors même qu'il serait établi que cet acide existait dans les organes du sieur Pralet, on ne devrait pas moins affirmer que la mort a été le résultat d'une attaque d'apoplexie, la présence de l'acide pouvant dépendre de ce qu'il s'en serait développé spontanément pendant la vie du malade, de ce qu'il s'en serait produit peut-être à une certaine époque de la putréfaction, ou bien enfin de ce que l'on aurait injecté dans le rectum ou dans l'estomac une certaine quantité d'eau *légèrement* cyanhydrique.

D'où il résulte que Pralet n'est pas *mort* empoisonné.

VARIÉTÉS.

Rapport sur les moyens de constater la présence de l'arsenic dans les empoisonnemens par ce toxique, au nom de l'Académie royale de Médecine; par MM. Husson, Adelon, Pelletier, Chevallier et Caventou, rapporteur. (1)

« Messieurs,

« A propos d'un rapport lu dans cette enceinte, sur une affaire d'empoisonnement par l'acide arsénieux, M. Orfila ayant demandé la parole pour établir qu'il n'est pas possible de confondre les véritables taches arsénicales, avec celles qui en ont plus ou moins l'apparence, et que divers auteurs annonçaient avoir produites dans des circonstances où se pratiquent ordinairement les expériences chimico-légales; MM. Flandin et Danger, que M. Orfila avait particulièrement cités à cette occasion, crurent voir leur travail mal apprécié par notre collègue, et, redoutant cette espèce de jugement anticipé, selon eux, sur des faits dont l'appréciation avait été déjà soumise à l'Académie des Sciences, et y était encore pendante, ils prièrent l'Académie royale de Médecine de leur accorder un tour de faveur pour répondre aux objections qui leur avaient été faites, et rétablir entières, devant vous, les opinions émises par eux dans leur mémoire lu à l'Institut.

« L'Académie ayant accédé à la demande de ces messieurs, ils vinrent, en conséquence, vous lire un travail intitulé : *Note de M. Flandin et Danger, sur la variété des taches produites avec l'appareil de Marsh, dans les cas d'empoisonnement par l'arsenic, et réponse aux objections dont leur mémoire a été l'objet à l'Académie royale de Médecine, de la part de M. Orfila.* (2)

« De son côté, M. Orfila, qui assistait à cette séance, ayant entendu infirmer ou mettre en doute plusieurs assertions émises dans ses mémoires, relatives à des faits capitaux dont il recommande la pratique dans les recherches chimico-légales de l'arsenic, et craignant avec raison que ces doutes, publiés par les journaux, ne ralentissent le cours de la justice, en jetant de l'obscurité et de l'incertitude dans sa marche,

(1) Extrait du *Bulletin de l'Académie royale de Médecine*, tom. VI, pag. 609 et suivantes.

(2) Voyez *Bulletin de l'Académie*, tom. VI, p. 558 et 565.

M. Orfila, disons-nous, vint dans la séance suivante protester de l'exactitude des résultats qu'il avait publiés, et demander que la même commission qui avait été nommée pour examiner les faits annoncés par MM. Flandin et Danger, eût également pour mission de vérifier les siens propres.

« L'Académie satisfit à la demande de notre savant collègue, et c'est cette commission, composée de MM. Husson, Adelon, Pelletier, Chevallier et moi, qui vient aujourd'hui, à l'unanimité, vous soumettre ses observations et vous en faire le rapport par mon organe.

« La question médico-légale de l'arsenic a eu, dans ces derniers temps, un grand retentissement; elle a régné seule un moment sur la scène du monde, parce qu'en effet, chacun alors pouvait, en vue d'un grand drame judiciaire, en apprécier l'importance et la haute gravité.

« Il ne faut donc point s'étonner des efforts qu'elle a suscités, des investigations qu'elle a commandées, des débats souvent passionnés qu'elle a provoqués; ce sont des conséquences naturelles et bien désirables de toute grande question d'intérêt public mise en discussion dans un but de justice et de vérité.

« Sous ce rapport, messieurs, la partie physiologique et chimique, relative à l'empoisonnement par l'arsenic, a fait un grand pas, et l'Académie royale de Médecine a quelques droits de s'en féliciter, car c'est sous son influence et sous son égide que s'est graduellement accompli le succès; c'est par ses encouragemens, et je dirai presque sous son patronage, qu'ont eu lieu ces vives controverses, ces chocs lumineux des opinions, et c'est à son jugement qu'on en appelle encore aujourd'hui pour apprécier la valeur des nouveaux doutes élevés sur l'une des parties les plus vitales de la question arsénicale.

« Les progrès de la toxicologie chimique ont été très rapides dans ces dernières années, et on a d'autant plus de raisons de s'en applaudir, que cette science date presque de nos jours. Qu'était-elle, en effet, il y a quarante ans? Fort peu de chose; elle occupait une place bien humble et bien étroite dans les ouvrages de médecine légale, une centaine de pages au plus suffisaient à la manifestation de son existence! elle n'offrait qu'un ensemble fort incomplet de caractères et de procédés insuffisans, souvent erronés, d'où la vérité ne devait sortir que par miracle, ou alors, qu'aussi évidente que le jour, elle ne pouvait être méconnue par les moins experts. Quand on parcourt les observations d'empoisonnement recueillis et publiées à cette époque, et qu'on apprécie les faits chimiques sur lesquels on se fondait dans beaucoup de cas, pour tirer une conclusion positive ou négative, les médecins, les magistrats et les chimistes de nos jours auraient peine à le comprendre, et trembleraient à bon droit pour la vérité, s'ils ne pouvaient invoquer d'autres garanties.

« Une tel état de choses touchait à son terme, heureusement; la toxicologie chimique ne devait point tarder à grandir et à se constituer un domaine spécial dans le vaste champ des connaissances humaines: il faut bien l'avouer, messieurs, cet évènement s'accomplit à l'apparitiou du *Traité de toxicologie générale*, de M. Orfila; beaucoup d'entre vous peuvent se rappeler l'espèce d'acclamation qui accueillit cet ouvrage, il y a vingt-cinq ans, au sein du premier corps savant de l'époque, sur le compte qui lui en fut rendu par trois des grandes illustrations du temps, Vauquelin, Pinel et Percy!

« Rappeler cet évènement scientifique à votre souvenir, messieurs, n'est point un hors-d'œuvre dans mon rapport; vous jugerez comme moi, j'espère, qu'il était juste en même temps qu'utile, pour traiter la question en litige sous toutes ses faces, de manière à les faire bien saisir et à rendre hommage en même temps, aux hommes qui ont plus particulièrement travaillé à son élaboration.

« M. Orfila réunit en un corps de science les documens chimico-toxicologiques disséminés de toutes parts, il les vérifia en grand nombre, réduisit à leur juste valeur une foule de faits erronés, et enrichit la science de ses propres observations; en homme compétent, il ouvrit une route nouvelle que tant d'autres ont parcourue depuis; son œuvre forma en quelque sorte la clef de voûte du nouvel édifice toxicologique.

« La question de l'arsenic occupe une grande place dans cet important domaine, parce qu'elle est celle que les experts ont le plus fréquemment à traiter. Qui ignore, en effet, que c'est à ce poison que le crime ou le suicide ont le plus souvent recours, et que sur cent empoisonnemens, il en est au moins quatre-vingt-dix à quatre-vingt-quinze par l'arsenic.

« Les propriétés physiques et chimiques de ce poison sont aujourd'hui parfaitement établies; les moyens de l'extraire ou de l'éliminer de ses diverses combinaisons organiques ou inorganiques, semblent avoir atteint leur perfection. Et cependant, si ce rassurant état de choses est venu si tard, serait-ce parce que la chimie avait manqué au sujet? Non, sans doute; et c'est en cela que la question est réellement curieuse à étudier. Quels sont les deux faits fondamentaux à l'aide desquels on démontre l'arsenic dans tous les cas communs de nos jours? C'est, d'une part, la précipitation de ce métal par l'acide sulfhydrique et les sulfhydrates; et d'autre part, son élimination à l'aide de l'hydrogène naissant; voilà, en définitive, les deux grands moyens analytiques les plus efficaces pour arriver à la démonstration de l'existence de ce métal, dont il est facile alors d'apprécier les propriétés caractéristiques!

« A qui est due la découverte de ces moyens analytiques! Est-ce aux modernes! Non, messieurs.

« *Bergmann*, il y a plus de soixante ans, trouvait dans l'hydrogène sulfuré, un excellent réactif pour précipiter l'acide arsénieux, et il en proposait l'emploi dans la recherche de ce poison.

« *Tromsdorff*, il y a quarante ans, annonçait qu'en mettant dans un flacon ordinaire, du zinc arsénical, de l'eau et de l'acide sulfurique, on dégageait du gaz hydrogène arsénié, et que si le tube à dégagement était suffisamment long, ce gaz laissait déposer parfois de l'arsenic métallique contre les parois du tube.

« N'est-ce pas là toute la pratique chimico-arsénicale de nos jours? Oui, messieurs, point de doute ; mais comment se faut-il donc qu'on l'ait méconnue ou appliquée si tard à la recherche médico-légale de ce poison ?

« Cela tient à un fait capital dont les anciens n'ont tenu que peu ou point compte ; il consiste dans la présence de la matière animale qui accompagne toujours l'arsenic dans les empoisonnemens, et qui masque souvent ses propriétés, au point de les faire complètement méconnaître, par les réactifs les plus sensibles : c'est ce fait, messieurs, que M. Orfila a surtout signalé ; et qui, une fois bien connu, a hâté singulièrement les progrès de la question.

« La découverte de Bergmann avait pu être appliquée quelquefois avec succès; mais on conçoit les nombreux cas où elle devait être insuffisante, à moins d'une dose très notable de poison. M. Orfila a donc rendu un service signalé, en terminant les circonstances où l'hydrogène sulfuré ne précipite point l'acide arsénieux, et celles où il peut le précipiter toujours ; M. Orfila a même cité des faits où l'hydrogène sulfuré ne développe aucune *coloration jaune*, malgré la présence de doses notables d'acide arsénieux, faits dont l'observation intelligente a été d'un grand secours dans des cas d'exhumations juridiques.

« Enfin, un oubli qui serait incroyable, si l'histoire impassible n'était là pour l'attester : ni Tromsdorff, ni vingt ans plus tard Serullas, n'eurent l'idée de faire une *application directe* à la chimie légale de la propriété si caractéristique de l'hydrogène naissant, d'enlever l'arsenic de ses combinaisons *organiques* les plus compliquées en apparence.

« Marsh eut le premier cette importante idée ; il ajouta dans le flacon de Tromsdorff, au lieu de zinc arsénical, du zinc pur, de l'eau, de l'acide sulfurique, et des matières organiques arsénicales, et il obtint du gaz hydrogène arsénié ! Connaissant la facile décomposition de ce gaz par la chaleur, il le chauffa, l'enflamma même, en condensant le produit de la combustion sur un corps froid, et il obtint un dépôt d'arsenic métallique sous forme de taches brunes, brillantes et miroitantes !

« Ce fait fut de la plus haute importance ; il ouvrit une ère nouvelle d'investigations médico-légales, et voilà pourquoi l'équité publique

dira toujours : *Méthode, appareil de Marsh*, malgré les améliorations considérables qu'ont dû y apporter d'autres chimistes, pour le rendre praticable.

« La découverte de Marsh, dès sa publication, fit une grande sensation en Allemagne et en France; tous les chimistes s'empressèrent de la vérifier et d'apprécier les importantes applications qu'on en pourrait faire à la chimie légale.

« Morh et Liebig proclamèrent cette méthode d'investigation de l'arsenic, la plus sensible et la plus exacte de toutes celles qui étaient connues : *Elle surpasse*, s'écriait Liebig, *toute imagination*. Ainsi, disaient-ils, soit un liquide organique quelconque, épais, trouble ou transparent; qu'il soit bière, vin, lait, chocolat, café, soupe maigre ou soupe grasse; qu'il tienne en suspension des matières molles ou solides; s'il est suspecté contenir de l'arsenic sous quelque forme que ce soit, soumettez-le à la nouvelle méthode, elle fera promptement justice du poison, en signalant incontestablement sa présence; la seule condition indispensable, est que le composé arsénical soit amené à l'état de dissolution dans l'appareil; et comme tous les arséniates et arsénites insolubles dans l'eau, s'y dissolvent bien à la faveur de l'acide chlorhydrique, on prévoit difficilement une circonstance où la recherche de ce poison pourra vous échapper.

« Des assertions aussi absolues de la part d'hommes éminens dans la science, pouvaient dès-lors faire croire que la question était résolue; et cependant que de nombreuses causes d'erreur il était nécessaire de la dégager, pour éviter des conséquences déplorables, et ne faire tomber qu'à bon droit, la glaive de la justice sur la tête des coupables!

« Il fut constaté en France, par les chimistes, que si la méthode de Marsh faisait découvrir des doses infinitésimales d'arsenic, elle présentait par cela même des causes d'erreurs redoutables dans sa grande sensibilité même : ces erreurs pouvaient découler de la malpropreté des vases employés une seconde ou une troisième fois à la même expérimentation, et surtout de l'impureté des réactifs propres à développer le gaz hydrogène : l'Académie n'a point oublié toutes les recherches qui lui ont été communiquées à ce sujet par M. Orfila.

« D'un autre côté, il fut reconnu aussi que les choses ne se passaient pas aussi facilement que l'avaient proclamé les chimistes allemands; et on retrouvait là, plus encore que dans les autres procédés, les détestables inconvéniens de la matière animale ou organique qui, par sa présence, mettait un obstacle insurmontable, dans beaucoup de cas, à la production et au dégagement régulier du gaz hydrogène arsénié; il y avait formation d'une mousse abondante, qui rendait l'opération impossible; à la vérité, Marsh avait proposé l'addition de l'huile d'olives dans

l'appareil pour annihiler ou prévenir les développemens de la mousse; d'autres chimistes proposèrent aussi l'emploi de l'essence de térébenthine, et même celle de l'alcool, dans le même but; mais l'expérience prouva fréquemment l'insuffisance et le danger même de telles additions, et on sentit la nécessité d'y remédier à tout prix, au risque, dans la négative, d'être forcé à abandonner la pratique de la nouvelle méthode, dans les circonstances où sa supériorité sur toutes les autres devait paraître incontestable.

« C'est à atteindre ce but si utile, messieurs, que les chimistes français s'appliquèrent, et l'Académie a pu se convaincre dans les diverses lectures qui lui ont été faites par M. Orfila (1) particulièrement, si cette difficulté a été heureusement vaincue. C'est, en effet, à cette importante correction que nous devons la belle découverte du poison arsénical absorbé et porté dans le torrent circulatoire, ainsi qu'au sein des viscères: partie du poison réellement *criminel*, passez-moi l'expression; car le poison trouvé dans le tube digestif n'est que l'*excédant de celui qui a tué*, et c'était sur celui-là seul qu'on expérimentait autrefois.

« Lorsque dans un flacon tubulé on met de l'eau, de l'acide sulfurique et du zinc, il se dégage du gaz hydrogène pur, quand les agens qui l'ont produit l'étaient eux-mêmes; si on enflamme ce gaz à la pointe du tube effilé par où il s'échappe et qu'on applique un corps froid sur la flamme, il se condense de l'eau pure; mais si l'on ajoute dans l'appareil quelques atômes d'acide arsénieux, à l'instant le gaz hydrogène brûle avec une flamme bleuâtre, d'odeur alliacée, et le corps froid qu'on applique contre la flamme, au lieu d'eau pure, condense en même temps de l'arsenic métallique, sous forme de taches d'un brun fauve, plus ou moins foncées, brillantes et miroitantes.

« On s'est demandé d'abord : l'arsenic est-il le seul corps qui se présente ainsi dans de telles circonstances, n'y a-t-il pas d'autres métaux et même des matières organiques suspectes qui pourraient produire les mêmes résultats en apparence et en imposer à un expert ignorant ou inhabile?

« Les chimistes allemands ont primitivement résolu une partie de ces graves objections, en faisant connaître les moyens de distinguer les taches ferrugineuses et antimoniales, des taches arsénicales; ils ont même indiqué le procédé propre à isoler l'arsenic de ces deux métaux, en cas de mélanges; ainsi, ils ont dit : faites parcourir le gaz dégagé dans un long tube en verre sans l'enflammer, et chauffez le tube au rouge obscur à quelques centimètres du point de dégagement; les mé-

(1) Voyez les divers mémoires de M. Orfila (*Mémoires de l'Académie royale de médecine*, tom. VIII, p. 375 et suivantes.

taux, tels que le fer et l'antimoine, resteront sous forme d'incrustations dans la partie du tube chauffée, tandis que l'arsenic métallique ira plus loin se condenser avec sa physionomie ordinaire.

« C'était un premier pas utile de fait; mais c'est aux chimistes français que nous devons la solution de toutes les difficultés que présentait cette partie capitale de la questiou : ainsi, il fut reconnu, qu'indépendamment du fer et de l'antimoine, le zinc et le plomb, le mercure, l'étain, etc., pouvaient former des taches semblables à celles de l'arsenic, mais à la vérité dans des conditions qui n'étaient pas tout-à-fait les mêmes, ainsi que l'Académie a pu s'en convaincre par le dernier mémoire de M. Orfila.

« On constata de plus que le soufre, le phosphore, le brôme, l'iode, produisaient aussi des taches, et enfin, ce qui est plus grave, M. Orfila trouva que des matières animales privées d'arsenic, fournissaient des résultats analogues.

« Au milieu de ce labyrinthe inextricable de taches possibles, par quel nouveau fil d'Ariane pouvait-on en faire sortir avec succès, sans la moindre hésitation, les véritables taches arsénicales?

« Il fallait, messieurs, pour arriver à ce grand résultat, s'attacher à établir parfaitement tous les caractères des taches réellement arsénicales, et à les expérimenter comparativement avec les autres de manière à rendre toute erreur impossible.

« C'est à ces recherches délicates que M. Orfila s'est livré avec une persévérance et une opiniâtreté bien digne d'une telle cause; les investigations étaient hérissées de difficultés, et nous devons dire qu'il les a surmontées et vaincues avec bonheur.

« Pour trouver dans les taches arsénicales toutes les garanties possibles de leur pureté, il était indispensable de les faire apparaître libres ou isolées de toute matière organique ou inorganique, et c'est dans le but surtout d'éviter le premier inconvénient, si fréquemment redoutable, que M. Orfila a eu recours à ce procédé de carbonisation chimiquement remarquable par l'acide nitrique, ainsi qu'au procédé d'incinération par le nitrate de potasse, dégagé autant que possible des causes de perte que présentait celui de Rapp; ce sont des points capitaux de la question, soumis par leur auteur à l'Académie et dont elle n'a sûrement pas perdu le souvenir.

« C'est par cette succession non interrompue de recherches que M. Orfila était parvenu à trouver aux taches arsénicales cinq caractères, lesquels, bien établis, devaient nécessairement faire conclure à la présence du poison.

« Ces caractères sont : 1° l'apparence brune, brillante, miroitante des taches; 2° leur prompte volatilité sous l'influence d'un jet de gaz

hydrogène pur; 3° leur dissolution instantanée dans l'acide nitrique froid; 4° le résidu blanc qu'elles laissent par l'évaporation à siccité; à l'aide de la chaleur, dans une capsule de porcelaine, de leur *solutum* nitrique; 5° enfin, la propriété que présente ce résidu blanc de développer une couleur *rouge-brique*, par le contact direct du nitrate d'argent; et redissous dans l'eau distillée bouillante aiguisée d'un atome d'acide chlorhydrique, de donner un précipité jaune de sulfure d'arsenic par un courant de gaz sulfhydrique.

« Tel était le but final proposé à l'expert chimiste, comme le seul probatoire, dans toute investigation médico-légale de l'arsenic, au moyen de la méthode de Marsh.

« Mais, s'est-on demandé, après avoir surmonté avec bonheur toutes les causes d'erreur dans l'application des procédés indiqués; après avoir enfin condensé dans l'appareil de Marsh, la preuve du crime ou de l'innocence, d'où il semble si simple, si facile, de la faire sortir évidente à tous les yeux, n'a-t-on pas à craindre, au contraire, de la laisser s'échapper sans retour et de voir l'expertise périr au port, en paralysant l'action de la justice... Lorsque l'investigation chimique est réduite à ces recherches de proportions ultimes de poison, *ainsi que cela a lieu fréquemment*, et comme le savent tous les experts délégués par la justice, est-il donc si facile de condenser les taches en toutes circonstances indépendantes de l'adresse ou de l'habileté de l'expert? Est-ce qu'une flamme trop forte, par exemple, ou la manière même d'appliquer le corps froid sur telle ou telle partie de cette même flamme, ne sont point des causes d'erreurs graves, propres à dissiper le corps du délit et à laisser échapper un coupable?

« Ces objections, messieurs, n'étaient pas sans fondement, et nous pourrions à l'appui en citer des exemples, que nous demanderons toutefois la permission de taire; malgré l'ensemble si rassurant des actes chimiques commandés dans les expertises judiciaires appliquées à la découverte de l'arsenic, l'obtention unique des taches présentait *non pas une lacune entre des mains exercées*, mais une crainte qu'il était utile de dissiper en vue même des moins habiles.

« Déjà, sans doute, Berzelius, Liebig et M. Orfila lui-même, avaient présenté un moyen excellent et bien propre à prévenir la plus grande partie de ces craintes; mais il ne mettait pas à l'abri de toutes chances de pertes, et nous aurions préféré celui que M. Lassaigne est venu vous communiquer, si depuis on avait trouvé encore mieux, ainsi que nous le dirons plus bas. Le procédé de Lassaigne, premièrement indiqué par *Simon de Poggendorff*, est fondé sur la propriété du gaz hydrogène arsénié de se convertir en eau et en acide arsénieux, sous l'influence d'un *solutum* aqueux de nitrate d'argent; ce procédé, dans lequel aucune

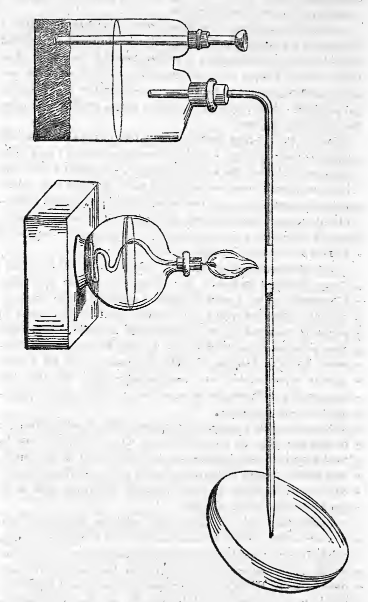
parcelle d'arsenic n'échappe à l'action comburante du sel argentique, a l'avantage de condenser, sous un petit volume en acide arsénieux, tout l'arsenic dégagé des matières suspectes par la méthode de Marsh; mais il ne donne pas le métal lui-même, et après avoir précipité l'acide arsénieux à l'état de sulfure, il faut toujours en revenir à la décomposition de ce dernier pour avoir le poison métallique; condition *sine qua non*, et à laquelle on ne satisfait ici que par une série assez longue de manipulations, dans lesquelles on peut redouter des pertes ou des accidens.

« Tout en reconnaissant que le procédé de MM. Simon et Lassaigne pourra rendre des services, dans les cas surtout où il faudra réunir sous un petit volume une faible dose d'arsenic disséminée dans une grande masse de liquide, il était à désirer qu'on pût tout à-la-fois et dans la même opération, indépendamment du jet plus ou moins rapide du gaz et même de la dimension forte ou faible de la flamme, obtenir à-la-fois un anneau d'arsenic métallique, sans préjudice de l'obtention facile des taches arsénicales, et sans la crainte même qu'elles pussent être masquées ou compliquées par des taches zinciques.

« C'est à cette combinaison si favorable et si utile qu'est arrivé M. Orfila, par un moyen si simple qu'il est à la portée de tous, et sans complication ni luxe d'appareil. Il consiste à avoir allongé le tube à dégagement ordinaire du gaz, à l'avoir cambré légèrement dans le tiers de sa longueur, en y introduisant un peu d'amiante, d'après le système de la commission de l'Institut; enfin, à maintenir une lampe à esprit-de-vin allumée sur cette dernière partie : l'appareil, du reste, marche comme d'habitude; le gaz hydrogène arsénié se dégage, enfile le tube et vient traverser l'amiante, qui le divise et le déchire en quelque sorte. Là, il se trouve sous l'influence de la chaleur de la lampe, qui le décompose et force l'arsenic métallique à se déposer sous forme d'un anneau facilement reconnaissable, tandis que l'hydrogène réduit se dégage et vient sortir par la partie effilée du tube; si on l'enflamme, il ne déposera que de l'eau s'il a abandonné tout son arsenic; mais s'il est mêlé d'hydrogène arsénié, qui aurait échappé à la précédente influence, celui-ci sera à son tour décomposé et laissera déposer sur le corps froid, présenté à cet effet, des taches arsénicales sur lesquelles on pourra facilement expérimenter. Enfin l'amiante a, dans cette circonstance, pour but non-seulement de diviser le gaz, mais encore de retenir les parcelles de solution zincique qui auraient pu être entraînées dans le tube par le dégagement plus ou moins tumultueux de l'hydrogène, et de s'opposer, par conséquent, à la production de taches autres que celles du poison arsénical.

« Il faut avouer toutefois que, dans le système des commissaires de

l'Institut, on parvient à décomposer plus complètement l'hydrogène arsénié et à obtenir un anneau d'arsenic métallique plus considérable ;



sous ce point de vue, l'appareil proposé par l'Institut est donc préférable; mais il n'est pas moins prouvé par l'expérience que toutes les

fois que l'on voudra obtenir en même temps l'anneau et les taches, on devra avoir recours au système d'appareil adopté par M. Orfila, dont nous avons ci-dessus donné le modèle.

« Tel était, messieurs, l'état de la science chimico-légale relative à l'arsenic, il y a quelques mois à peine; il était satisfaisant et présentait toutes les garanties désirables à la défense comme à l'accusation dans l'intérêt social, lorsque des doutes gravement articulés dans cette enceinte par MM. Flaudin et Danger sont venus remettre en question ce qui paraissait si bien établi par les travaux longs, pénibles et si utiles de notre savant collègue. »

Comment pouvait-il en être autrement, lorsque nous avons entendu ces auteurs venir affirmer : « qu'il se forme *généralement*, dans l'acte « de la carbonisation des matières animales, un produit soluble dans « l'eau, sublimable, composé en grande partie de sulfite et de phos- « phite d'ammoniaque unis à une matière organique, produit suscep- « tible de fournir, avec l'appareil de Marsh, des taches présentant, « *jusqu'à un certain point*, les caractères physiques, et *donnant la « plupart des réactions chimiques de l'arsenic*;

« Que la coloration de la flamme, l'odeur alliacée qu'elle exhale, « l'aspect miroitant des taches, leur déplacement ou leur vaporisation « à l'extrémité du jet, l'action à froid ou à chaud de l'acide nitrique, « celle de l'hydrogène sulfuré, du nitrate d'argent, et celle même du « papier de tournesol qu'on a dernièrement invoquée, toutes réac- « tions si faciles, selon ces messieurs, à confondre avec celles de l'ar- « senic, tel qu'on l'obtient des matières animales, qu'il n'y a qu'un « chimiste d'une habileté tout exceptionnelle, selon eux, qui dans « tous les cas, et d'après de tels caractères, pourrait porter un juge- « ment en toute conscience;

« Nous prévoyons une objection, ajoutent MM. Flandin et Danger : « on dira que, dans un cas où les taches ne présenteraient que des « réactions imparfaites, incomplètes, on s'abstiendrait de prononcer; « mais alors la mission de l'expert ne serait pas ou serait mal remplie. « S'il importe de ne pas sacrifier l'innocent, il importe aussi de ne « pas laisser échapper le coupable.

« Enfin, disent les auteurs, on nous a prêté une opinion que nous « n'avons pas émise en termes aussi absolus qu'on le suppose : on nous « a fait dire que, dans les cas d'empoisonnemens par un composé ar- « sénical, on ne retrouve jamais d'arsenic dans les urines; notre pensée « demande à être mieux comprise : pour ne laisser aucun doute à cet « égard, nous le répétons : *règle générale*, les chiens empoisonnés « d'une manière aiguë, c'est-à-dire violente, *n'urinent pas*; il se passe « ici quelque chose d'analogue à ce qui a lieu dans le choléra; la sé-

« crétion urinaire cesse tant que l'animal est sous l'influence d'une « action toxique grave; ce n'est qu'au moment où la réaction vitale « s'établit, si elle doit s'établir, que la sécrétion rénale reprend son « cours; alors seulement l'arsenic apparaît dans les urines. Quand les « animaux n'ont pris qu'une dose légère de poison, une dose insuffi- « sante pour produire des symptômes de prostration, il n'y a pas or- « dinairement de poison absorbé, ou du moins nous n'en avons pas « retrouvé dans les urines. »

« Telles sont, messieurs, les deux assertions les plus graves contenues dans la note qui vous a été lue par MM. Flandin et Danger; il m'a suffi de le rappeler textuellement pour en faire apprécier la haute importance, et légitimer la sensation que la première surtout dut produire sur les esprits; car de sa vérification devait résulter la consolidation ou la ruine presque complète du nouvel édifice médico-légal relatif à l'empoisonnement par l'arsenic.

« Aussi votre commission, pénétrée profondément de la sévérité des devoirs que vous lui avez commandés, n'a-t-elle rien négligé pour résoudre les questions qui étaient soumises à son examen, et répondre dignement à la haute mission que vous lui avez confiée.

« Après s'être constituée, en nommant M. Husson son président et M. Caventou son secrétaire rapporteur, la commission entière s'est mise à la disposition de MM. Flandin et Danger pendant dix longues séances qui ont été tenues dans le laboratoire de l'école de pharmacie; les plus courtes ont duré trois à quatre heures, les plus longues près d'une demi-journée; ce qui ne surprendra pas ceux qui ont l'habitude des expérimentations chimiques, et qui savent combien souvent il faut de temps pour vérifier un fait.

« Nous n'entrerons point, messieurs, dans des détails chimiques qui fatigueraient inutilement votre attention en rapportant ici les expériences nombreuses tentées dans le but de prouver les assertions émises par MM. Flandin et Danger; tous les faits relatifs à cette partie du rapport, ainsi que ceux qui furent démontrés à la commission par M. Orfila, pour son propre compte, sont consignés dans une série de procès-verbaux signés par tous les membres présens aux expériences, et par MM. Flandin et Danger eux-mêmes pour ce qui les concerne; procès-verbaux qui seront joints au présent rapport et resteront dans vos archives.

« Il nous suffira donc d'affirmer que, dans une première série d'opérations ayant pour but de carboniser ou d'incinérer des viscères non empoisonnés, soit par les acides nitrique ou sulfurique, soit par le nitrate de potasse, et d'expérimenter ces produits par la méthode de Marsh, MM. Flandin et Danger n'ont jamais pu produire ces taches

dont ils ont signalé la redoutable confusion avec les vraies taches arsénicales; dans ces diverses circonstances, il ne s'est absolument rien produit qui puisse en imposer à l'expert le moins habile ou le plus préveuu, car le gaz enflammé n'a jamais déposé que de l'eau.

« Dans une seconde série d'opérations, MM. Flandin et Danger ont expérimenté comparativement les trois procédés de carbonisation ou d'incinération, avec les viscères d'un chien mort empoisonné par quinze centigrammes d'acide arsénieux appliqués sur le tissu sous-cutané de la cuisse.

« Dans les trois cas, on a obtenu des taches arsénicales dont il a été facile d'établir les caractères essentiels : elles étaient plus nombreuses avec le charbon sulfurique qu'avec le charbon nitrique.

« La verge de l'animal n'avait point été liée; on n'a pu s'assurer s'il avait uriné; cependant la vessie contenait un peu d'urine.

« Il avait été empoisonné le dimanche 25 avril, à neuf heures du matin, et était mort à cinq heures et demie le même jour.

« Jusqu'ici, messieurs, la commission avait pu constater un peu plus de susceptibilité d'un procédé sur un autre, mais non rien qui pût altérer la confiance donnée aux méthodes publiées jusqu'alors pour prouver l'empoisonnement par l'arsenic.

« La commission tenait donc essentiellement à ce qu'on lui fît voir, dans la pratique ordinaire des procédés de chimie légale, ces taches qui *devaient donner la plupart des réactions chimiques de l'arsenic*, sans cependant en contenir un atome; c'était là le point le plus capital de notre mission, et, nous devons le dire *hautement*, MM. Flandin et Danger n'ont pu y parvenir, malgré les efforts qu'ils ont tentés à cet égard à diverses reprises.

« Ces messieurs nous ont montré une substance saline d'un blanc-jaunâtre, empyreumatique, qui se forme, comme on sait, pendant la décomposition à feu nu des matières animales, et qui serait composée, selon eux, de sulfite et de phosphite d'ammoniaque.

« C'est cette matière, disent-ils, qui peut également se produire dans une carbonisation mal faite, c'est-à-dire incomplète, et faire errer facilement un expert qui ne serait pas doué *d'une habileté tout exceptionnelle;* car, introduite dans l'appareil de Marsh, elle produirait des taches qui auraient toute la physionomie et les caractères des taches arsénicales; mais si l'erreur, sous ce dernier rapport, est si facile, comment se fait-il que MM. Flandin et Danger n'aient pas pu nous en présenter un exemple fait à dessein?

« Il faut donc en conclure que quand les procédés de carbonisation par l'acide nitrique ou par l'acide sulfurique sont exécutés tels qu'on les a décrits, la cause d'erreur annoncée par ces messieurs n'est point

à craindre; et, en effet, comment admettre qu'une matière organique traitée par plusieurs fois son poids d'acide nitrique concentré laissera pour résidu un mélange de sulfite et de phosphite d'ammoniaque? Ce résultat serait tout au plus à redouter avec l'acide sulfurique, et il est encore démenti par l'expérience. Une seule fois cependant la commission a eu un exemple de taches simulant celles d'arsenic à s'y tromper à la première vue, et cet exemple lui a été montré par l'un de ses membres, M. Pelletier : elles n'ont pas un instant résisté à la réaction chimique ; elles provenaient de carpes qu'on soupçonnaient être mortes empoisonnées et qu'on avait carbonisées par l'acide sulfurique.

« Mais pour entrer au vif dans la difficulté élevée par ces messieurs, admettons pour un instant une carbonisation mal faite, et qu'au lieu d'un charbon bien noir, bien sec et pulvérulent, nous en ayons un onctueux, adhérent et empyreumatique; admettons encore qu'un tel charbon donne un *décoctum* aqueux, lequel, introduit dans l'appareil de Marsh, fournisse des taches arséniformes, et voyons comment se comporterait l'expert le moins habile : il verrait se déposer des taches sur la porcelaine présentée à la flamme du gaz, et un sentiment de présomption d'empoisonnement arsénical pourrait naître dans son esprit ; mais quand il aurait obtenu suffisamment de ces taches pour les examiner, qu'observerait-il? Qu'elles sont ternes et point miroitantes, qu'elles ne se dissolvent que difficilement dans l'acide nitrique froid, et en laissant toujours un résidu brun ou noirâtre qui ne disparaît qu'en faisant bouillir l'acide; que cette dissolution nitrique évaporée à siccité, et le résidu traité par le nitrate d'argent donne un dépôt jaune et jamais rouge-brique; qu'enfin une partie de ce résidu dissous dans l'eau pure et soumis à un courant d'hydrogène sulfuré ne fournit point de précipité jaune, capable de revivifier de l'arsenic; qu'on se rappelle les cinq caractères des vraies taches arsénicales que nous avons récapitulées plus haut, qu'on les compare à ces dernières, et qu'on juge si la confusion est possible!

« Il est vrai que les caractères des taches décrites par MM. Flandin et Danger se rapprochent des caractères des taches arsénicales, quand elles contiennent réellement de l'arsenic, comme cela pourrait arriver par suite d'une carbonisation mal faite de matières suspectes et réellement arsénicales; mais en admettant ce fait, fort peu probable d'après ce qui précède, nous pouvons affirmer, ainsi qu'on l'a dit récemment dans une autre enceinte, qu'un chimiste un peu exercé ne s'y trompera jamais.

« Avant de passer aux expériences dont M. Orfila a rendu la commission témoin, nous devons vous parler du procédé de carbonisation par l'acide sulfurique adopté par MM. Flandin et Danger, ainsi que

d'un appareil ingénieux, quoique compliqué, dont ils se servent pour extraire l'arsenic sans le secours des taches.

« Le procédé proposé par MM. Flandin et Danger est fondé sur la propriété bien connue qu'a l'acide sulfurique concentré de détruire profondément les matières organiques en les charbonnant; déjà M. Barse, pharmacien à Riom, avait, dans le courant de novembre dernier, proposé l'emploi de cet acide pour carboniser le sang suspecté contenir de l'arsenic, et pouvoir, après ce traitement, l'introduire immédiatement dans l'appareil de Marsh, afin de prévenir le développement de la mousse; mais cette méthode de carbonisation n'a reçu toute la perfection désirable que par MM. Flandin et Danger.

« Bien que ces messieurs ne donnent point la description de leur procédé dans la note qu'ils vous ont lue, ils l'ont exécuté sous les yeux de la commission, et voici en quoi il consiste :

« On prend une partie de viscère ou de chair animale; on la coupe par morceaux les plus petits possible; on les met dans une capsule de porcelaine très propre, et on verse dessus 1/6 ou 1/4 environ de son poids d'acide sulfurique concentré à 66° bien pur (MM. Flandin et Danger assurent qu'on ne peut *à priori* déterminer au juste la quantité d'acide sulfurique à employer; elle dépend de l'état des chairs : plus elles sont fraîches et humides, plus la quantité d'acide doit s'élever; ainsi, si on agissait sur du sang, par exemple, la proportion d'acide devrait être de moitié); on pose la capsule sur le feu, en ayant soin que le feu soit réparti et sous le fond de la capsule et dans tout son pourtour; bientôt la matière animale se liquéfie et se dissout dans l'acide en formant avec lui une sorte de cambouis noir et demi liquide; on remue continuellement la matière avec une baguette de verre; il se dégage à-la-fois des vapeurs d'acide sulfurique et sulfureux; bientôt la matière se concentre, prend plus de consistance et se trouve convertie en un charbon sec et presque friable; l'opération dure à-peu-près quarante minutes. On retire la capsule du feu, on laisse refroidir et on broie le plus possible avec un pilon de verre le charbon resté dans la capsule; alors on l'humecte avec une petite quantité d'eau régale faite dans les proportions de 3 parties d'acide azotique et 1 partie d'acide chlorhydrique; cette addition a pour but de faire passer l'acide arsénieux à l'état d'acide arsénique beaucoup plus soluble; on chauffe à sec de nouveau et on retire du feu.

« Ce charbon est ensuite traité par l'eau distillée bouillante pour dissoudre tout le composé arsénical soluble, et le *décoctum* filtré est ntroduit dans l'appareil de Marsh.

« Ce *décoctum* nous a toujours paru limpide, à peine coloré, et n'a jamais produit de mousse.

« Tel est, messieurs, le procédé adopté par MM. Flandin et Danger ; il est commode en ce qu'il donne peu de vapeurs dans son exécution, et que lorsqu'on a affaire à des matières animales pourries, l'acide sulfurique anéantit, suivant les auteurs, presqu'à l'instant l'odeur infecte qui incommoderait l'opérateur. Ce procédé donne des résultats d'une précision très satisfaisante. Toutefois, nous aurons tout-à-l'heure à vous parler du procédé par le nitrate de potasse, qui paraît ne le céder en rien à celui-ci pour la précision et l'exactitude, et qui a sur lui l'avantage de donner des taches arsenicales beaucoup plus nettes et plus franches. Ces procédés devront être préférés à celui qui consiste à traiter par l'acide nitrique (1).

« Après avoir versé dans l'appareil de Marsh le décoctum aqueux du charbon sulfurique, MM. Flandin et Danger enflamment le gaz hydrogène arsénié qui se dégage ; mais au lieu de condenser l'arsenic métallique sur un corps froid comme pour l'obtention des taches, ils le convertissent en acide arsénieux, toujours dans le but de détruire les dernières portions de matière organique qui pourraient se mêler à l'arsenic revivifié et altérer ses réactions chimiques. Cet acide arsénieux se dépose dans un endroit déterminé de l'appareil ; il est ensuite recueilli, dissous dans l'eau bouillante légèrement nitrique, évaporé à siccité, et le résidu mêlé d'un peu de flux noir ; ce mélange, introduit dans un tube étiré à la lampe et chauffé au rouge à la flamme du chalumeau, donne un anneau d'arsenic métallique bien miroitant et brillant.

« Nous nous abstiendrons, messieurs, de vous donner la description

---

(1) On aurait tort de conclure, de ce que la commission de l'Académie préfère avec raison l'acide sulfurique ou le nitrate de potasse, soit pour carboniser les viscères, soit pour les incinérer dans les cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux, que l'acide azotique doit être abandonné à tout jamais ; loin de là, il peut rendre et il rendra les plus grands services dans les divers empoisonnemens par les préparations *cuivreuses*, *antimoniales*, *plombiques*, *stanniques*, *argentiques*, etc., il devra même être préféré à tous les autres agens, sans en excepter l'acide sulfurique, parce que le procédé est d'une grande simplicité et que le *cuivre*, l'*antimoine*, le *plomb*, l'*étain* et l'*argent* sont aisément transformés par l'acide azotique en oxydes *fixes*. Son infériorité dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux tient uniquement à ce qu'il laisse volatiliser une *petite portion* d'arsenic au moment où il se produit cette fumée si intense, ou bien lorsque par suite de la maladresse de l'opérateur la carbonisation a lieu avec flamme : or cet inconvénient n'est pas à craindre avec les métaux dont j'ai parlé et qui sont tous *fixes*. ORFILA.

de l'appareil particulier dont MM. Flandin et Danger se sont servis pour opérer les transformations ci-dessus décrites, parce que cet appareil, qui a été mis sous vos yeux, et dont la description, ajoutée par les auteurs dans la note qu'ils vous ont soumise, restera déposée dans vos archives, est déjà du domaine public, par suite du jugement qui en a été porté dans une autre enceinte, et parce que votre commission, tout en appréciant les résultats qu'il donne, préfère néanmoins l'appareil de Marsh avec la simple modification proposée par M. Orfila, et surtout par l'Institut, modification qui permet d'arriver tout aussi sûrement et beaucoup plus promptement, sans plus de chances de pertes, au but que se sont proposés MM. Flandin et Danger.

« Après avoir développé suffisamment les considérations propres à faire juger la valeur de la première assertion de MM. Flandin et Danger, il nous resterait à discuter la seconde assertion relative à la sécrétion urinaire dans l'empoisonnement aigu par l'arsenic; mais la commission n'a point à s'en occuper; ces messieurs n'ayant point jugé à propos de faire les expériences nécessaires pour la mettre hors de doute. Malgré les opinions très explicitement formulées par eux à ce sujet, dans le mémoire qu'ils vous ont lu, et dont nous avons, plus haut, rapporté les passages textuels, ils ont avoué à la commission qu'ils n'avaient pas entendu exprimer un fait constant et absolu, sans exception aucune; aveu, toutefois, dont la commission ne se serait point contentée, si elle n'avait eu la certitude de s'éclairer suffisamment, à cet égard, dans les expériences dont M. Orfila devait la rendre témoin, et dans le récit desquelles nous allons entrer.

« M. Orfila s'est d'abord attaché à démontrer à la commission l'impossibilité de confondre les vraies taches arsénicales, avec celles que l'on obtient au moyen de la matière saline sublimable de MM. Flandin et Danger. Cette matière, introduite dans l'appareil de Marsh, avec quelques gouttes d'essence de térébenthine, a donné des résultats qui corroborent tout ce que nous avons avancé dans le rapport, et que nous croyons inutile de rappeler.

« Toutefois, il est deux expériences que nous citerons : la première est relative au traitement de carbonisation par l'acide nitrique, d'un mélange de gélatine, de sulfite et de phosphite d'ammoniaque, ainsi que d'essence de térébenthine ; le charbon produit fut mis à bouillir pendant une demi-heure dans l'eau distillée, et le liquide filtré introduit dans l'appareil de Marsh, n'a fourni aucune tache.

« La seconde expérience a consisté à introduire dans l'appareil de Marsh un mélange de phosphite et de sulfite d'ammoniaque, ainsi que d'essence de térébenthine, et on a ajouté quatre gouttes seulement de solutum aqueux d'acide arsénieux. On a aussitôt recueilli des taches

jaunes, *larges*, *brillantes*, évidemment formées d'arsenic et de matière organique, taches dont l'aspect devait faire craindre la difficulté de rendre évident l'arsenic par le procédé ordinaire; et cependant ces taches, traitées par quatre gouttes d'acide nitrique concentré et froid, se sont détachées en grande partie et ont disparu promptement par la chaleur. La liqueur évaporée à siccité a laissé un résidu jaunâtre, lequel, refroidi, a immédiatement développé une *couleur rouge-brique*, sous l'influence d'une goutte de nitrate d'argent concentré.

« Ce fait vous prouverait, s'il en était besoin, messieurs, d'après tout ce qui précède, qu'il n'est pas si difficile de reconnaître les traces arsénicales, alors même que leur aspect ordinaire est masqué par une matière étrangère.

« Des viscères de chiens non empoisonnés ont été carbonisés ou incinérés par les procédés connus, et les produits soumis, comme à l'ordinaire, dans l'appareil de Marsh n'ont fourni aucune tache; ce qui était facile à prévoir.

« Le 14 avril, à onze heures du matin, quatre chiens ont été empoisonnés.

« L'un avec 15 centigrammes d'acide arsénieux, l'autre avec 30 centigrammes du même acide dissous dans l'eau, et le troisième avec 60 centigrammes d'acide arsénieux pulvérisé.

« Les animaux n'avaient ni bu ni mangé depuis vingt-quatre heures, et le poison a été introduit dans l'estomac; on leur a lié l'œsophage et la verge.

« Ces animaux ont tous uriné pendant la ligature de l'œsophage.

« Le quatrième chien fut empoisonné par l'application de 15 centigrammes d'acide arsénieux sur le tissu cellulaire de la cuisse. Il était à jeun depuis vingt-quatre heures.

« Les trois premiers chiens sont morts quatre et cinq heures après l'empoisonnement, tandis que le quatrième, empoisonné par absorption cutanée, n'est mort qu'au bout de vingt-six heures.

« Il est à remarquer qu'à l'autopsie cadavérique on trouva chez tous la vessie plus ou moins distendue par l'urine, dont la quantité pouvait s'élever à 64 grammes; dans une circonstance plus récente, la même expérience, répétée sur d'autres animaux, a fourni plus de 125 grammes d'urine chez le même animal.

« La présence de l'arsenic dans ces urines n'a pu être constatée dans toutes; mais ce qui est incontestable, malgré l'empoisonnement aigu, c'est que la sécrétion urinaire n'a été arrêtée chez aucun.

« L'urine du chien empoisonné par 15 centigrammes d'acide arsénieux dissous et ingérés a fourni d'abondantes taches arsénicales, tandis que l'urine du chien empoisonné par 30 centigrammes du même acide,

et également ingérés, n'a pas donné la moindre trace arsénicale. Il en a été de même de l'urine du chien mort sous l'influence toxique de 15 centigrammes d'acide arsénieux appliqués sur le tissu sous-cutané de la cuisse; et telle est la mobilité extrême de ces sortes de fonctions dans ces circonstances anormales, que la même expérience répétée sur un autre chien, de la même manière, a fourni une urine très arsénicale. Au reste, la commission de l'Institut, dans son rapport, a aussi mentionné deux faits en tout semblables à ce dernier.

« Pour vous donner une idée, messieurs, de la facilité avec laquelle on prouve la présence de l'arsenic dans les viscères empoisonnés par absorption de ce toxique, et de l'abondance avec laquelle on le recueille, je vous citerai un seul des faits que M. Orfila nous a démontrés, et qu'on peut vérifier à volonté.

« Le foie du chien empoisonné par indigestion avec 15 centigrammes d'acide arsénieux dissous dans l'eau fut desséché et carbonisé par trois fois son poids d'acide nitrique concentré; le charbon, mis à bouillir pendant vingt-cinq minutes, avec de l'eau distillée, donna un décoctum qui fut filtré et introduit dans l'appareil de Marsh préalablement essayé; il a fourni aussitôt une quantité considérable de taches arsénicales brunes et brillantes.

« Après avoir recueilli quarante de ces taches environ dans deux petites capsules, on a substitué au tube qui conduisait le gaz un tube plus long, dans une partie duquel on avait placé de l'amiante; peu de minutes après avoir chauffé celui-ci avec la lampe à l'alcool, on vit se former un *anneau d'arsenic métallique*, en même temps qu'on continuait à recueillir des taches à l'extrémité du tube. Après avoir ainsi recueilli de l'arsenic pendant *une heure environ*, on a cessé l'expérience, encore bien que l'arsenic continuât à se dégager.

« Jugez, messieurs, d'après cette expérience remarquable et si probante, s'il est possible à un expert, même peu exercé, de méconnaître un empoisonnement chez l'homme mort sous l'influence de l'arsenic, et veuillez remarquer que le viscère a été carbonisé par l'acide nitrique, agent reconnu aujourd'hui un peu moins sensible que l'acide sulfurique ou le nitrate de potasse pour découvrir les atomes d'arsenic. Occupons-nous maintenant du procédé d'incinération par le nitrate de potasse.

« Rapp avait proposé l'emploi de ce sel, il y a plus de trente ans, dans les cas d'empoisonnement par l'arsenic, où l'examen des matières liquides et solides contenues dans le tube digestif n'avait fourni aucune trace de poison; ce chimiste recommandait alors d'expérimenter sur la substance même du tissu membraneux de l'organe, en le faisant d'abord bouillir quelque temps dans l'eau distillée, et en cas de résultat

négatif, de procéder à la destruction complète du tissu organique, à l'effet d'en éliminer les parcelles de poison qui y seraient restées profondément engagées ou combinées. Telle était alors la dernière limite reconnue possible de l'investigation chimique dans les empoisonnemens par l'acide arsénieux; on supposait bien que le poison avait pu être absorbé, porté dans le torrent circulatoire et amené au sein de tous les viscères, mais on ne pouvait acquérir la *preuve matérielle* de ce fait supposé, on la regardait comme au-dessus des ressources de la puissance chimique, et cette conviction a prévalu jusqu'aux travaux de M. Orfila, qui en a fait justice.

Voici comment Rapp s'y prenait pour extraire l'arsenic du tissu même du tube digestif : il l'incisait en petites lanières qu'il faisait dessécher à un feu doux, et qu'il réduisait ensuite en fragmens les plus menus possible : d'un autre côté, il introduisait dans un matras à fond plat et à long col une once de sel de nitre bien pur, plaçait le tout sur un bain de sable, et faisait chauffer jusqu'à fusion ignée du nitre; c'est alors qu'il ajoutait par parties les portions du tube digestif desséché comme il vient d'être dit; il attendait que la déflagration produite par une première addition de matière organique fût complètement terminée; il en faisait ensuite une seconde, et ainsi de suite, jusqu'à épuisement complet de la matière : alors il laissait refroidir le vase et dissolvait le produit dans l'eau bouillante, et, après quelques précautions chimiques qu'il est inutile de citer, il précipitait l'arsenic par l'hydrogène sulfuré, et revivifiait le métal de son sulfure par les procédés connus.

« Tel est, messieurs, ce procédé de Rapp, dont le nom a été quelquefois prononcé dans cette enceinte; il était alors un progrès qu'il est juste de reconnaître, et dont il est juste de faire hommage à la mémoire de ce médecin-chimiste.

Mais on ne tarda point à constater que ce procédé exposait à des pertes d'arsenic, et à reconnaître que le moyen d'y obvier, autant que possible, serait de sursaturer de nitre, en quelque sorte, toute la substance même du tissu après l'avoir ramollie dans l'eau chaude, d'en constituer une sorte de pâte homogène, laquelle, desséchée et projetée dans un creuset de Hesse rouge de feu, pût à l'instant, par une déflagration prompte, rapide et instantanée, brûler toute la matière animale, et développer une quantité de gaz comburant propre à transformer immédiatement l'acide arsénieux en une combinaison plus oxigénée et fixe au feu le plus violent, sous l'influence d'un alcali énergique comme la potasse. Telle est, messieurs, l'idée qu'à eue M. Orfila et qu'il a mise heureusement à exécution dans le procédé que je vais décrire.

« *Procédé.* Si on a affaire à un liquide suspect, on y dissout du nitrate de potasse et on le fait évaporer à siccité, et en ayant soin de bien remuer la masse pour en former un tout homogène; telle est, par exemple, l'urine, etc.

« Si on a affaire à une matière molle ou solide, comme le foie, la rate, etc., on la broie dans un mortier d'agathe ou de verre, avec le double à-peu-près de son poids de nitre; on pétrit le mélange avec la main, de manière à déchirer le tissu et à le réduire en une bouillie épaisse, dans laquelle le nitrate de potasse se trouve également réparti, on fait dessécher la masse dans une capsule de porcelaine à une douce chaleur, en agitaut de temps en temps.

« Cette opération faite, le mélange est dans le cas d'être soumis à la déflagration; à cet effet, on chauffe au rouge obscur un creuset de Hesse neuf, et on y ajoute par pincées le mélange organo-salin jusqu'à épuisement de la matière.

« Si, dès la première pincée toutefois, le produit de la déflagration, au lieu d'être blanc ou simplement grisâtre, était encore charbonneux, ce serait une preuve que la proportion de nitre n'aurait pas été assez forte pour incinérer toute la matière animale : il faudrait alors y remédier, en ajoutant au mélange une nouvelle proportion de sel comburant capable de produire un résidu salin tel que nous l'avons prescrit.

« La réussite certaine de l'opération se trouve donc subordonnée à cette petite déflagration à titre d'essai.

« Lorsque toute la masse a subi la déflagration, son produit se trouve à l'état de fusion ignée dans le creuset; on retire celui-ci du feu, et quand il est assez refroidi pour que la matière ait acquis une consistauce molle, on verse dans le creuset, et par très petites parties, *un peu d'eau* distillée, afin de délayer cette matière et de pouvoir la verser dans uue capsule de porcelaine : si une partie de la masse saline restait adhérente au creuset, on la détacherait en faisant bouillir dans celui-ci uue petite quantité d'eau que l'on verserait ensuite dans la capsule de porcelaine.

« On décompose ensuite la masse saline par de l'acide sulfurique concentré et pur, que l'on emploie par petites parties et jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence : alors on fait bouillir pendant un quart d'heure, une demi-heure ou une heure, suivant la proportion de de matière sur laquelle on agit, afin de chasser la totalité des acides nitrique et nitreux; pour faciliter le dégagement des dernières portions de ces acides, on ajoute avec précaution, lorsque la masse est épaissie, 40 à 50 grammes d'eau distillée, et on fait bouillir pendant quelques minutes : il est indispensable de chasser entièrement les acides nitrique

et nitreux, pour ne point enrayer, d'une part, le dégagement du gaz hydrogène, et de l'autre, éviter les explosions.

« Ce fait accompli, on reprend par l'eau le produit de l'évaporation saline, et le solutum est introduit dans l'appareil de Marsh.

« Tel est, messieurs, le procédé d'incinération par le nitrate de potasse ; procédé de Rapp modifié, ainsi qu'on l'a avec raison désigné, et que nous devons à M. Orfila.

« Il donne de prompts résultats, d'une netteté et d'une précision d'autant plus grandes, que toute matière organique a été anéantie; aussi l'arsenic ou les taches arsénicales produites par ce moyen chimique, présentent-elles tous les caractères physiques et chimiques qui leur sont propres : sous ce rapport, il n'y a pas à hésiter entre ce procédé et celui par l'acide suflurique qui ne donne pas, il faut l'avouer, des taches aussi franchement arsénicales à la vue.

« Il est cependant des cas où le procédé par l'acide sulfurique devra être préféré, notamment dans ceux où l'on aurait à traiter des matières grasses suspectes, que l'acide sulfurique charbonne bien à chaud, et que le nitrate de potasse brûlerait avec une flamme trop intense qui faciliterait peut-être la perte d'une partie de l'arsenic.

« Sous le rapport de la sensibilité dans les résultats, elle est à-peu-près la même de part et d'autre; toutefois, nous avons été témoins, dans le laboratoire de la Faculté, d'une expérience comparative des deux procédés sous ce dernier rapport; et le nitrate de potasse a donné des résultats réellement supérieurs en abondance de produit.

« Quoi qu'il en soit, messieurs les experts, à quelque procédé qu'ils aient recours, pourront avoir la certitude qu'ils arriveront facilement à la vérité en employant, soit l'une, soit l'autre méthode.

« Il est un dernier point qui nous reste à traiter, il est relatif à la crainte qu'on pourrait avoir de trouver du zinc arsénical, zinc impur dont l'emploi dans l'appareil de Marsh pourrait conduire à des erreurs déplorable.

« Déjà M. Orfila vous a fait connaître qu'il avait examiné plus de cinq cents échantillons de zinc pris dans le commerce, et que, sur ce nombre considérable, il n'en avait trouvé que deux ou trois arsénicaux. Ainsi qu'on l'a dit ailleurs, il faut préférer autant que possible pour cet usage le zinc laminé au zinc en plaques du commerce; le zinc qui a pu passer au laminoir a déjà, par cela même, donné une garantie contre tout alliage avec de l'arsenic; mais nous pensons qu'on peut en toute sécurité employer le zinc en grenailles, après avoir pris toutefois les précautions indiquées eu pareil cas; pour convaincre la commission, sous ce rapport, M. Orfila l'a rendue témoin d'une expérience faite sur une grande échelle et sans exemple jusqu'alors.

« Il a introduit 2 kilogr. de zinc en grenailles dans un grand flacon à deux tubulures et de l'énorme capacité de 11 à 12 litres; il a monté l'appareil et l'a fait fonctionner comme celui de Marsh, pendant deux jours; on avait eu le soin de faire traverser le gaz dans deux tubes en U communiquant l'un à l'autre par des tubes en caoutchouc, et remplis, le premier de fragmens de verre mouillés d'une dissolution aqueuse d'acétate de plomb; le second de fragmens de même nature mouillés d'une dissolution de sulfate d'argent, ainsi que cela avait déjà été fait par la commission de l'Institut.

« L'expérience avait pour but de s'assurer si cette grande masse de zinc abandonnerait quelques parcelles d'arsenic.

« Le premier tube rempli de dissolution plombique a noirci dans sa partie supérieure, et cette action était évidemment due à un peu de gaz sulfhydrique dégagé par suite de la présence d'un peu de sulfure dans le zinc; mais tous les fragmens de verre mouillés par la dissolution argentique avait fortement bruni, on pouvait donc craindre qu'une quantité notable d'hydrogène arsénié se fût développée et ait réagi sur la dissolution de sulfate d'argent.

« L'expérience ne tarda pas à prouver qu'il n'en était rien; tous ces fragmens de verre brunis, furent à l'instant décolorés par l'acide nitrique bouillant et étendu de deux fois son volume d'eau; le solutum nitrique, précipité par l'acide chlorhydrique, filtré, évaporé à siccité, et le résidu, repris par l'eau, introduit dans l'appareil de Marsh, ne donnèrent aucune tache.

« Ainsi la dissolution argentique avait donc noirci par la seule action désoxygénante du courant de gas combustible, sans la présence d'aucune parcelle arsénicale. Ce fait devra être noté et rendre fort circonspect dans l'application du procédé de M. Lassaigne, de manière à ne pas se frapper l'esprit qu'il doit y avoir de l'arsenic, par cela même qu'on aura vu la liqueur argentique noircir, en laissant précipiter de l'argent métallique.

« Messieurs, après les développemens étendus dans lesquels nous sommes entrés, et que, vu la haute gravité de la question, il ne nous a pas été possible de restreindre, nous arrivons enfin aux conclusions qui doivent terminer ce rapport.

Des faits et documens consignés dans ce rapport, nous concluons :

1° Que par suite de carbonisations ou incinérations incomplètes des matières animales, on obtient quelquefois, en se servant de l'appareil de Marsh, des taches qui, sans être arsénicales, peuvent en avoir l'apparence.

2° Qu'il n'est pas possible de confondre ces taches avec les taches ar-

sénicales, lorsqu'on fait intervenir l'action des agens chimiques. (1)

3° Que parmi tous les modes de carbonisation ou d'incinération, qui ont été proposés pour la destruction des matières animales dans les recherches toxicologiques relatives à l'arsenic, deux procédés viennent en première ligne : la carbonisation par l'acide sulfurique, proposée par MM. Flandin et Danger, et l'incinération par le nitrate de potasse telle qu'elle a été adoptée par M. Orfila. Chacun de ces procédés ayant ses avantages particuliers, l'expert, dans le choix qu'il en fera, aura à se décider suivant les circonstances et l'état des matières.

4° Que le procédé (2) inventé par MM. Flandin et Danger, pour convertir en acide arsénieux l'arsenic éliminé par l'appareil de Marsh, est bon et ingénieux; mais que la commission lui préfère le dernier procédé de M. Orfila, et surtout celui proposé par l'Institut.

5° Que M. Orfila a le premier démontré chimiquement la présence de l'arsenic dans l'ensemble des organes des animaux empoisonnés; et que les travaux communiqués par lui à l'Académie, sur ce sujet, ont été reconnus exacts par la commission.

6° Que la sécrétion urinaire n'a pas été suspendue chez les animaux soumis sous nos yeux, à l'action de l'arsenic, mais que les expériences n'ont pas encore été assez nombreuses ni assez variées pour que l'on puisse, quant à présent, déterminer rigoureusement l'influence de l'arsenic sur la fonction indiquée ci-dessus.

7° La commission voulant reconnaître l'intérêt du travail de MM. Flandin et Danger, travail qu'ils ont en partie communiqué à l'Académie, dans le but d'éclairer une haute question de médecine légale, vous propose de leur voter des remercîmens, et de les inscrire comme candidats pour l'une des places qui viendraient à vaquer dans l'Académie.

Ces conclusions sont adoptées.

Notes statistiques sur les ouvriers atteints de la colique de plomb, traités dans les hôpitaux de Paris en 1840, par M. A. Chevallier.

Si l'on s'en rapporte à quelques écrits publiés récemment, on serait

---

(1) Malgré l'assertion contraire de MM. Flandin et Danger.

(2) L'Académie a voulu dire l'*appareil*; autrement cette conclusion serait en opposition avec la précédente; d'ailleurs l'Institut n'a point donné de procédé particulier pour cet objet, tandis qu'il a proposé un *appareil*.

porté à croire, 1° que, par suite des heureuses découvertes qui ont été faites sur les maladies causées par le plomb, ses oxides et ses sels, le nombre des malades atteints de la colique saturnine a de beaucoup diminué; 2° que les ouvriers cérusiers sont, par suite des moyens prophylactiques employés dans les fabriques, préservés de cette maladie; 3° que les cérusiers et tous ceux qui travaillent le plomb n'ont plus à craindre de périr victimes des travaux auxquels ils sont forcés de se livrer.

Si, au contraire, l'on consulte les chiffres, on voit que les ouvriers atteints de la colique saturnine sont aussi nombreux dans les hôpitaux, que le nombre en 1840 a excédé le chiffre de 1839, et que, comme par le passé, ces malheureux succombent chaque année. Cette triste vérité résulte des recherches faites sur les documens recueillis en 1840.

De ces documens il résulte :

1° Que le nombre de malades atteints de coliques métalliques, qui sont entrés dans les hôpitaux de Paris, pendant l'année 1840, s'est élevé à 248;

2° Que 238 de ces malades sont sortis guéris des hôpitaux, et que 10 ont succombé, 6 à l'hôpital Beaujon, 1 à l'Hôtel-Dieu, 1 à Saint-Louis, et 2 à la Charité;

3° Que sur ces 248 ouvriers, 152 étaient des ouvriers travaillant dans les fabriques de céruse du département de la Seine;

4° Que les malades qui, outre les 152 travaillant dans les fabriques de céruse, étaient des ouvriers de professions diverses, bijoutiers, bonnetiers, broyeurs de couleur, ciseleurs, égouttiers, fondeurs en caractères d'imprimerie, journaliers, imprimeurs, lapidaires, menuisiers, marchand de vins (garçons), ouvriers en papier peint, ouvriers en couleur, ouvriers dans une fabrique de produits chimiques, peintres en bâtimens (1), peintres doreurs, plombiers, porcelainiers, potiers de terre vernisseurs, polisseuses en caractère, serruriers, tonneliers, tourneurs en cuivre;

5° Que ces malades ont été traités dans neuf hôpitaux de Paris; 87 à Beaujon, 62 à la Charité, 32 à Necker, 30 à la Pitié, 18 à l'Hôtel-Dieu, 11 à Saint-Louis, 5 à Cochin, 2 à Saint-Antoine, 1 à la Clinique;

6° Que parmi les malades atteints de coliques métalliques, il y a de ces maladies qui étaient dues au cuivre et non au plomb. Les malades atteints de coliques de cuivre sont les nommés Desroches, ciseleur

(1) Quoi qu'en disent certains écrivains, nous pensons que les maladies observées chez les peintres ne sont pas dues au plomb, mais à l'action des huiles essentielles sur l'organisme.

en cuivre; Procot, bijoutier en cuivre (ces malades ont été traités à Necker); Feillet, tourneur en cuivre, traité à Saint-Antoine; Zinger, tourneur en cuivre, et Tolla, bijoutier, traités à la Charité.

Nous terminerons cette note par le chiffre des malades atteints de coliques métalliques, reçus dans les hôpitaux, années 1833, 1834, 1835, 1836, 1839, 1840, et le nombre de ceux qui ont succombé :

1833	328 malades,	guéris 320,	morts	8
1834	364 *id.*	guéris 357,	morts	7
1835	425 *id.*	guéris 419,	morts	6
1836	424 *id.*	guéris 410,	morts	18
1839	211 *id.*	guéris 203,	morts	8
1840	248 *id.*	guéris 238,	morts	10

On voit qu'il serait utile de rechercher quels sont les moyens à employer pour prévenir les coliques saturnines et les dangers qui peuvent être la suite de cette affection, moyen qui, selon nous, est encore à trouver.

Réclamation de M. Gendrin au rédacteur des Annales d'hygiène publique et de médecine légale.

Monsieur et très honoré confrère,

Vous avez inséré dans le t. XXV, pag. 463 de votre recueil scientifique une lettre de M. Tanquerel-Desplanches qui exige une réponse.

J'ai adressé à l'Académie royale des sciences, le 15 février dernier, une lettre dans laquelle j'ai rappelé mes droits à l'invention du traitement curatif et prophylactique des maladies saturnines par l'acide sulfurique. J'ai fait part à cette société savante des résultats des observations que je continue publiquement, depuis dix ans, sur cet important objet de thérapeutique et d'hygiène. Il était indispensable qu'à cette occasion je répondisse à une attaque directe faite contre ma bonne foi par M. Tanquerel-Desplanches, dans son livre, sur ce qu'il appelle *les maladies de plomb*. C'est cette réponse à une accusation portée contre moi que M. Tanquerel-Desplanches qualifie d'*attaque*. Si vous aviez fait précéder sa lettre de la mienne, je n'aurais rien à répondre aujourd'hui : vos lecteurs jugeraient facilement lequel a été l'agresseur.

J'établis dans ma lettre à l'Académie des sciences sur quels faits je me crois autorisé à avancer *qu'on peut, par les moyens que j'ai proposés, guérir toujours et sans aucun insuccès, et prévenir également dans tous les cas les maladies saturnines.* Sous ce rapport, ma lettre aurait de l'intérêt pour vos lecteurs, et n'eût point été déplacée dans votre

journal. Si vous partagez cette opinion et si vous tenez à vous montrer impartial dans la discussion élevée par M. Tanquerel-Desplanches, il serait juste que vous répariez cette omission en publiant ce document, dont je vous transmets ci-joint un exemplaire. Dans tous les cas, vous serez assez équitable pour insérer textuellement cette réponse à la lettre de M. Tanquerel-Desplanches que vous avez publiée.

M. Tanquerel-Desplanches m'oppose, à la page 352 du tome I[er] de son ouvrage, *un dépouillement exact* des registres de l'hôpital Cochin, d'après lequel cet établissement n'aurait reçu, de 1832 à 1834, que 76 malades affectés de coliques de plomb. Ce dépouillement, *s'il existait*, ne pourrait constituer un document de quelque valeur en présence d'une collection d'observations cliniques recueillies par les élèves internes attachés à mon service dans cet hôpital, et antérieurement à l'Hôtel-Dieu de Paris, où j'ai rempli pendant dix-huit mois les fonctions de médecin intérimaire. J'ai indiqué les noms de ces élèves internes qui ont rédigé les observations que je possède toutes écrites de leur main. Malgré le peu d'importance que j'attache à cette pièce, j'ai dû la rechercher pour en constater la valeur. J'ai appris par l'administration des hôpitaux *qu'elle n'existe pas*. J'ai pu dire alors que *ce document invoqué par M. Tanquerel-Desplanches était faux*. C'est sans doute une inculpation grave que M. Tanquerel-Desplanches m'a obligé de porter contre lui. Il y répond aujourd'hui en invoquant un tableau statistique des malades affectés de coliques de plomb, reçus dans les hôpitaux de Paris, dans les années 1833 et suivantes, publié dans le tome XIX de votre recueil par MM. Adelon et Chevallier. Ce tableau a été dressé sur les documens transmis à la préfecture de police par l'administration des hôpitaux, au moyen des énonciations *exactes*, *comme le savent tous les médecins des hôpitaux*, que les élèves doivent mettre sur les pancartes attachées aux lits des malades. M. Tanquerel-Desplanches n'est point fondé à établir sur l'existence de ce tableau la réalité de l'existence du dépouillement qu'il a invoqué dans son livre : d'abord, il ne l'a point cité; ensuite, ce tableau ne comprend pas l'année 1832, comme le dépouillement que M. Tanquerel-Desplanches a invoqué; enfin il ne donne pas les mêmes chiffres. Suivant la version de M. Tanquerel-Desplanches consignée dans son livre, il serait entré 76 malades; suivant le relevé de MM. Adelon et Chevallier, il n'en serait entré que 61 ; suivant une troisième indication que M. Tanquerel-Desplanches donne dans sa lettre du dernier cahier de votre recueil, il n'en serait entré que 52 ! Comment concilier ces chiffres ? M. Tanquerel-Desplanches ne pouvait établir la bonne foi de l'attaque qu'il a dirigée contre moi, *qu'en rapportant le dépouillement exact des registres de l'hôpital Cochin de 1832 à 1834, qui fixe le nombre des malades à 76*. S'il eût produit

ce document, la discussion fût devenue régulière, et je lui eusse montré, pièces en main, l'inexactitude du document. Que m'importent maintenant toutes les additions et soustractions de nombre que produit aujourd'hui M. Tanquerel-Desplanches; avant de discuter sérieusement sur l'exactitude des nombres, il faut prouver l'authenticité des actes qui les fournissent. Comment se fait-il que M. Tanquerel-Desplanches attaque la bonne foi d'un médecin en excipant d'un document qu'il n'a pas ou qu'il ne veut pas produire, surtout quand je lui oppose que ce document n'existe pas?

M. Tanquerel-Desplanches a revendiqué, dans son livre en faveur de M. Molley, la priorité de la découverte de l'utilité de l'acide sulfurique contre les maladies saturnines; je lui ai objecté qu'il aurait dû mettre ses lecteurs à même de remonter à la source de la découverte. Il me renvoya à M. Molley... C'est répondre par la question... Où et quand M. Molley a-t-il proposé ou employé l'acide sulfurique pour guérir et prévenir les maladies saturnines?...

M. Tanquerel-Desplanches affirme, sur des renseignemens verbaux fournis par les ouvriers, *que l'on n'a pas pu arrêter une seule fois la marche de la maladie à l'aide de l'acide sulfurique à la fabrique de Clichy*. J'aurais pu m'appuyer aussi de renseignemens verbaux qui ne peuvent se vérifier; je lui oppose des lettres du chimiste distingué qui a fondé et qui possède la fabrique de Clichy, lesquelles indiquent nominativement des ouvriers qui ont travaillé huit mois à la céruse sans éprouver aucune indisposition, quoiqu'ils eussent eu plusieurs fois la colique avant de prendre la limonade sulfurique. J'aurais pu lui citer des lettres d'ouvriers qui contiennent les mêmes choses, notamment une lettre de M. Girard, contre-maître de la fabrique du Puy, en date du 9 mars 1834, qui dit qu'il a travaillé quatre mois sans être malade en prenant de l'acide sulfurique, tandis qu'il travaillait autrefois à peine vingt-cinq jours sans contracter la colique de plomb. La même lettre annonce que trois ouvriers de la fabrique de MM. Simon et Besançon ont été préservés de la colique de plomb en prenant la limonade sulfurique sous la direction de M. Pierre, contre-maître de cette fabrique. M. Tanquerel-Desplanches répond qu'il vient toujours un grand nombre des ouvriers des fabriques de céruse dans les hôpitaux, qui lui a dit le contraire? *Cela prouve-t-il qu'on n'ait pas pu arrêter la maladie une seule fois dans sa marche par l'usage de l'acide sulfurique*, comme il l'a avancé?

En résumé, monsieur et honoré confrère, M. Tanquerel-Desplanches ne justifie point d'un dépouillement exact des registres de l'hôpital Cochin, duquel il s'est autorisé. M. Tanquerel-Desplanches ne peut ou ne veut indiquer ni où ni quand M. Molley a publié, avant moi,

la découverte de l'utilité de la limonade sulfurique qu'il me conteste. M. Tanquerel-Desplanches a avancé vaguement et sans preuve que la limonade sulfurique n'a jamais pu arrêter une seule fois la marche de la colique de plomb. Cette dernière assertion est au moins singulière, même en présence des faits rassemblés dans l'ouvrage même de M. Tanquerel-Desplanches, puisqu'il ressort de ces faits que, sur 53 malades traités à l'hôpital de la Charité par l'acide sulfurique à l'intérieur, 27 ont été guéris, et que, sur 26 autres, le traitement a été abandonné dès le troisième jour pour quelques-uns et le quatrième pour la plupart. En présence d'un pareil résultat obtenu avec un traitement incomplet et mal dirigé, on ne peut assurément pas dire que l'administration de l'acide sulfurique *n'a jamais pu arrêter une seule fois la marche de la maladie.*

Quoique je continue depuis dix ans mes observations sur l'emploi thérapeutique et prophylactique des maladies saturnines, en public et en présence des élèves qui suivent mes leçons cliniques dans les hôpitaux, je n'ai point encore publié mes résultats; j'ai voulu auparavant qu'ils fussent vérifiés par des juges compétens. J'ai prié le ministre du commerce de charger des commissaires de les faire constater par des observations et des expériences faites sous leur direction; M. le ministre a déféré cette mission à l'Académie royale de médecine, par une lettre du 3 juillet 1839. Cette compagnie a nommé une commission chargée de ce travail, le 13 août 1839. Cette commission ne s'est point encore prononcée, et l'Académie royale de médecine n'a pas encore répondu à la demande du ministre. J'ai trop de respect pour l'Académie pour supposer qu'on veuille paralyser, par une force d'inertie inconcevable, la découverte de la vérité. Jusqu'à ce que le rapport de cette compagnie mette tous les médecins à même de connaître quelle confiance méritent mes observations, je suis seul juge des documens que je possède; je n'en fais cependant aucun mystère, et je les communique toujours avec empressement à tous les médecins qui désirent les consulter. Que l'on expérimente de bonne foi, et l'on verra *qu'on peut toujours et sans aucun insuccès, guérir rapidement et prévenir toutes les maladies saturnines* par les moyens que j'ai découverts et qui sont formulés dans la lettre que j'ai adressée, le 15 février dernier, à l'Académie royale des sciences.

J'ai l'honneur d'être, avec une parfaite considération, votre tout dévoué confrère,

GENDRIN, Médecin de l'hôpital de la Pitié.

Paris, ce 20 mai 1841.

BIBLIOGRAPHIE.

Les forçats, considérés sous le rapport physiologique, moral et intellectuel, observés au bagne de Toulon, par H. Lauvergne, professeur de médecine de la marine royale, médecin en chef de l'hôpital des forçats de Toulon.

(Paris, chez J.-B. Baillière, 1840, in-8 de 464 pages. Prix : 7 fr.)

Une vingtaine de millions de nécessiteux, plus de trois millions de mendians, soixante mille prisonniers consacrant le temps de leur peine à devenir de plus en plus pervers et alimentant une population permanente de quarante mille condamnés libérés, voilà, pour ne parler que de la France, les tristes conditions d'existence de notre état social. C'est acheter cher l'ordre et les bienfaits de la paix qu'on nous vante tous les jours. Nous ne pouvons reconnaître en un pareil désordre le véritable cours des destinées humaines. Toutes ces douleurs ne peuvent être acceptées comme un état normal; ce n'est là ni de l'humanité ni de la science. Il serait temps que l'une et l'autre reprissent leurs droits et que l'homme apprît enfin à faire meilleur et plus digne usage des ressources que Dieu lui a livrées.

Ce n'est pas ici le lieu de montrer toutes les parties de ce tableau, mais il faut porter nos regards sur ce qu'il a de plus sombre et de plus lugubre.

On a beaucoup écrit, depuis quelques années, sur les malfaiteurs, sur la population des prisons, sur les bagnes, et les hommes de toutes les opinions qui ont examiné ce sujet, ont montré le plus parfait accord dans leur blâme et dans leurs plaintes. Toutefois, la société, inquiétée par les tristes révélations qui lui ont été offertes, n'a encore su que gémir : aucune amélioration sérieuse, aucune réforme réelle n'ont été apportées dans ces arsenaux du crime, où le vol et le meurtre tiennent école, et où les condamnés, loin de trouver l'expiation, ne font que se perfectionner chaque jour davantage dans leur détestable habileté.

Entrons avec M. Lauvergne, dont nous examinons le livre, dans le bagne qu'il observe depuis longues années.

« Lorsque la loi frappe un coupable d'un temps de *fers*, il subit sa peine dans un port de mer et dans un enclos particulier nommé *bagne*. Là, toutes les criminalités sont parquées et classées d'après leur gravité et surtout suivant la durée de l'expiation. Le forçat est l'homme de peine de nos arsenaux maritimes. On l'emploie à la *grande* ou à la *petite* fatigue, dans des ateliers spéciaux s'il est pourvu d'une profession; on l'utilise, s'il s'en montre digne, dans les bureaux comme écrivain, dans les hôpitaux comme infirmier. En somme, les services que rend un forçat ne sont point en proportion des dépenses que nécessitent son entretien et la surveillance dont on est forcé de l'entourer. Ajoutons à cela que la loi, dont l'intention a été de ramener aux principes de la morale des hommes que leurs penchans en ont distraits, a complètement manqué son but : les forçats quittent les bagnes plus pervertis que lors de leur entrée. L'innéité des penchans, qui se fortifie par le contact des hommes réunis en société, doit offrir dans un bagne son plus grand développement en mal. On voit un très grand nombre de forçats libérés que de nouvelles condamnations ramènent aux fers plus vicieux et moins traitables qu'auparavant. »

Faut-il s'étonner de la corruption toujours croissante des bagnes, quand on sait que tout y est sinon institué, au moins toléré pour la démoralisation des condamnés qui y écoutent sans gêne les leçons de leurs maîtres? Veut-on un échantillon de la littérature de cette école? Là se trouvent toujours des conteurs habiles qui savent commander l'attention. Voici la prédication de l'un d'eux. Nous demandons pardon à nos lecteurs du dégoût que va leur inspirer une pareille citation, mais pour connaître les maux que nous voulons signaler, il faut bien en étudier toutes les profondeurs.

« On devait, dit l'un des beaux esprits de l'assemblée, élire en Alle-« magne un *premier exécuteur en chef.* Voilà l'ambition des plus grands « seigneurs en émoi. Cette dignité donne beaucoup d'or, on en remplit « les fonctions sous un masque; ce qui fait qu'on a ses entrées à la cour. « Le plus haut titre pour l'obtenir, c'est une prestesse de main que Dieu « seul peut donner. Or, parmi mille prétendans au siège vacant de « bourreau, on choisit les trois plus dignes, et le préféré sera celui des « trois qui saura le mieux escamoter une tête. Il est vrai qu'on ne fait « guère bien que ce que l'on fait souvent ; mais il est des hommes qui « font tout bien en naissant, témoin notre cousin Hercule, qui étouffa « dix serpens dans son berceau.

« Le grand jour de la cérémonie où les trois *Curiaces* doivent faire « preuve de leurs talens devant une immense assemblée, arrive, et « le canon annonce au loin la fête qui se prépare sur la place publique. « Là, sur une estrade élevée, sont trois candidats et trois têtes bien

« attachées sur trois corps de trois martyrs de la loi. Il y avait là un « aristocrate, un prêtre et un juge. Enfin le jeu commence. Les *boules* « sont rangées sur trois tabourets élevés.

« Le premier ambitieux, avec son damas, tranche une tête prompt « comme l'éclair; la boule disparaît en l'air; bientôt on voit un point « noir au ciel. C'est un ballon? Non, c'est la tête qui vient comme « d'elle-même s'appliquer en tournoyant sur la pointe du damas. Le « peuple bat des mains et crie cent fois *vivat*.

« Le second *laureat*, par un trait horizontal, coupe sa tête, et celle-« ci, comme un vol d'hirondelle, plane sur l'assemblée. Mais elle va « tomber..... sur le *chef* d'un *capitoul?* Non, l'adroit bourreau s'est « soudain évaporé de la scène, et il a reçu son *bill* aux pieds des juges « du concours auxquels il la montré en trophée. La voix de tonnerre du « peuple éclate en applaudissemens.

« Enfin le troisième concurrent se présente à l'assemblée d'un air « humble et contrit; il tient par la main son homme qu'il fait asseoir « avec l'aisance d'un barbier de bonne maison. Que va-t-il faire? Voilà « qu'il parle, qu'il sourit au patient..... Le voilà qui sort de sa poche un « peigne, puis un rasoir..... Le voilà qui a lissé et crêpé ses cheveux; il « repasse le rasoir sur un cuir...... Il va le raser...... Le premier coup « est donné sous le menton, et il s'arrête et il parle à son homme : — « Vous n'avez rien senti? — Non. — Quoi, rien? — Mais pardon..... « une certaine fraîcheur qui m'est montée à la tête, je ne saurais dire « ce que c'est, un vertige..... — Bien, mon ami, je sais votre affaire. « Pour vous guérir sur-le-champ, j'ai le remède dans ma poche : puisez « dans ma tabatière et respirez bien fort mon fin tabac d'Espagne. Pen-« dant que la prise opérait son effet, l'homme au prodige alla quérir « un plat en vermeil et, le montrant au peuple, il le mit comme un plat « à barbe sous le menton du rasé. Soudain celui-ci éternua et sa tête se « détachant de son cou comme une poire trop mûre, tomba dans le bas-« sin. Le grand seigneur satisfait de son œuvre la montra au peuple « comme le fit à Hérodias le gentilhomme qui trancha le *chef* de saint « Jean-Baptiste notre très saint et très vénérable patron. »

« Ici le conteur se tut et la foule des auditeurs demanda d'une « commune voix : « Et le peuple, que dit-il? » — Le peuple resta muet... « Il revoyait son bourreau. » (1)

Passe-temps, habitudes, mœurs, langage, tout tend à pervertir de plus en plus le condamné. Les expressions cyniques et grossières dont il se sert pour rabaisser ce qu'il y a de plus digne de respect sont aussi

(1) L'auteur de ce récit, ce conteur si habile à pervertir, a péri lui-même sur l'échafaud.

bien usitées par ceux qui veillent sur lui et qui devraient l'instruire que par lui-même. Qu'importe la corruption au bagne pourvu qu'on y fasse régner la terreur? L'unique agent employé, c'est l'effroi. Peu de mesures ont obtenu plus d'éloges que la forme instituée depuis quelques années pour les exécutions capitales qui se font au bagne. Or, voici quelle est cette forme; laissons parler notre auteur :

« L'appareil déployé pour ce supplice est capable de bouleverser l'esprit d'un démon. Quiconque y a assisté en a conservé un effrayant souvenir. Qu'on se figure une guillotine élevée au milieu d'une estrade, un bourreau, et un forçat remplissant l'office de valet, autour de l'instrument; ensuite toute la hideuse population du bagne rangée en haie et chaque tête de ce mauvais bétail comme immobile sous le fusil d'un garde qui la maintient en respect. Tout ce qui est bonnet vert a droit aux meilleures places dans la fête mortuaire. Ces condamnés sont au premier rang, ils l'occupent en dignitaires, tête nue et rase, à genoux sur la pierre froide, tenant la chaîne à la main, et le regard fixé sur le poli du couteau dont le tranchant scintille aux feux du soleil méridional. Arrive bientôt la victime dévouée au bourreau; ce forçat marche appuyé sur le bras d'un prêtre; sa bière le suit accompagnée d'une confrérie de pénitens à cagoule grise. »

L'idée de cet affreux déploiement de violence a valu beaucoup de réputation à son auteur. Eh bien! nous le disons avec une profonde conviction : rien n'est plus propre à endurcir des pervers, et l'amertume qu'inspire la lecture d'une pareille description est loin d'être tempérée par la manière dont elle est écrite. Pour entreprendre, pour essayer la réforme des condamnés, il ne faut pas complètement désespérer d'eux. Il faut chercher et honorer encore les dernières lueurs qui éclairent leur âme. Quiconque leur donnera le nom de *hideuse population* et les considérera comme un *mauvais bétail*, n'exercera sur eux aucune influence salutaire. Pour réformer l'homme, il faut l'aimer encore et avoir foi en lui.

Tous les genres de corruption, ceux-là même dont l'imagination repousse long-temps la possibilité, se trouvent au bagne. C'est un cours complet de perversité depuis le faux et le vol jusqu'au meurtre. Voici deux exemples entre mille de la fréquence du vol dans ces lieux de répression et de l'habileté avec laquelle il s'exerce.

« Un jour le maître entretenu du port revêt son habit de fête et échange sa modeste tabatière pour une autre plus élégante que son fils officier de marine lui a donnée. Il se rendait à l'arsenal pour présider à une importante opération, celle du halage d'un vaisseau sur le chantier. C'était la première fois qu'on s'avisait de soulever une masse aussi colossale, et le maître était fier de présider à cette œuvre. Tous les ca-

bestans étaient dressés, et des brigades nombreuses de forçats étaient courbées sur les barres pour faire force au premier signal du chef. Bientôt le sifflet du commandant fend l'air, et l'opération marche, à la satisfaction d'un concours immense de curieux. Le maître, tout ravi du succès, veut prendre du tabac, il cherche sa tabatière et ne la trouve plus : il a été volé. Sans perdre de temps, il prévient M. le commissaire Reynaud, un des hommes qui connaissent le mieux les bagnes et qui ont fait le plus d'efforts pour le bien-être des forçats. Le pauvre homme demande sa tabatière, comme un trésor auquel il tient plus qu'à toute autre chose. Le commissaire appelle à son bureau le doyen des voleurs, celui qui, forcé de voler par une tendance invincible, vient de lui-même réclamer à son tribunal les coups de bâton qu'il a mérités, en exhibant les gains de la journée. « Si la tabatière n'est pas rendue dans une heure, lui dit le commissaire, il y a cinquante coups de bâton à recevoir, et par ampliation ce nombre s'accroîtra de dix à chaque demi-heure de retard. »

« Le doyen des voleurs sort et commence ses perquisitions. L'heure s'écoule, et déjà le bureau du commissaire reçoit une vingtaine de tabatières toutes différentes et toutes volées. Le maître arrive pour choisir son bien : ô malheur! la tabatière tant désirée n'est pas du nombre.

« Le commissaire fait donner les cinquante coups de bâton, et accorde, après l'exécution, le répit de la demi-heure. Pendant ce temps, le maître voleur reçoit la confidence de l'un de ses complices, qu'il est arrivé depuis quelques jours un jeune filou de Paris, qui a joui dans la capitale d'un certain rénom. Le maître-voleur va droit à lui, l'accuse effrontément du vol de la tabatière et le prévient que, s'il ne la rend, il va le dénoncer au commissaire, et se décharger sur lui du châtiment qui l'attend. Le néophyte vaincu rend la tabatière, qui vient se mêler, sur le bureau, à une trentaine de nouvelles, trouvées dans l'intervalle de la dernière demi-heure. Pour cette fois, le maître du port, à peine à la porte, reconnaît son bijou, et ce brave homme, en s'en allant, ne peut s'empêcher de dire : « Ces coquins-là ont bien de l'esprit. »

« Il y avait au bagne un voleur lettré et à manières théâtrales, race canaille et hypocrite s'il en fut jamais. Cet industriel ne *faisait que dans le grand*, il volait avec les gants jaunes et sous l'habit fait au dernier goût. Un jour la célèbre actrice, Mlle Georges, visite le bagne de Toulon. Elle dissertait à l'aise sur la théorie du vol, et prétendait qu'en se gardant bien on échappait à toutes les ruses des filous et des escrocs. « Le pistolet sur la gorge, voilà, disait-elle, la seule puissance que je reconnaisse à un voleur. » Il y aurait eu mauvaise grâce à combattre une aussi forte conviction. L'interlocuteur eut recours à l'argument irrésistible. Il appela le forçat, et lui montrant la dame : « Voilà

Mlle Georges ; il faut lui voler son cachemire ; trouve un moyen. » — Notre homme s'inspira de l'un des rôles que l'actrice rendait le mieux, et s'approchant d'elle avec la dignité et la grâce d'un grand comédien, il l'enivra du doux parfum des éloges les plus flatteurs. La fille de Melpomène est émue jusqu'aux larmes. Elle ne sort de son premier rêve que pour pleurer sur le sort d'un autre comédien qui est venu tomber à ses pieds. Pendant que ce compère jouait son rôle, l'autre profita,t du trouble de l'actrice pour lui détacher adroitement son châle et accomplir sa mission. Mlle Georges continue sa visite, et oublie son cachemire dans les distractions d'un vaste arsenal maritime. Au moment de sortir, elle se rappelle qu'il faut se couvrir ; qu'on juge de son trouble quand on lui dit que son châle avait dû tenter un envieux. Elle n'en doute plus, lorsqu'un forçat élégant, qui se tenait à distance, eut l'ordre, par un geste, de venir poser une dernière fois. Elle reçut son cachemire en disant ces mots : « On n'a jamais mieux joué le voleur de bon ton. »

De quel côté ici se trouve la plus large part d'immoralité? Est-ce chez le voleur ou chez ceux qui l'encouragent, le flattent et le pervertissent de plus en plus? Pour nous la réponse n'est pas douteuse. Les hommes qui excitent la vanité du malfaiteur et le poussent au mal sont mille fois plus haïssables que celui dont ils se font un misérable jouet. Eh bien! tel est le bagne. Administrateurs et visiteurs semblent s'entendre pour entretenir et développer chez le condamné l'habitude du crime. Le vol est organisé au bagne avec tous ses attributs et toutes ses ressources ; on y compte des filous, des escrocs, des voleurs, des receleurs. Ceux qui devraient laver le condamné de ses vices ne font que l'en souiller chaque jour davantage et descendre au-dessous de lui par un pareil emploi de leur autorité ou de leur influence. Oh! que j'aime bien mieux la parole de ce bon prêtre qui donnait, à l'heure de minuit, ses économies à un voleur, en disant : « Tiens, prends ; je les réservais à des nécessiteux comme toi, mais qui ont moins de besoins, puisqu'ils ne viennent pas me les demander à une heure si avancée. » Concevez-vous, dit M. Lauvergne avec un louable accent de reconnaissance, concevez-vous un voleur à l'instant même métamorphosé en pauvre de la paroisse? Il y a dans le rôle du prêtre une admirable leçon de charité chrétienne. Qui sait si ce voleur n'a pas été ramené au bien? — Et moi j'ajouterai que, bien certainement il a dû devenir meilleur. De pareilles leçons, données en si simple et si noble langage, ne sont jamais perdues. La rougeur monte au front lorsqu'on lit cette réponse de l'actrice : « On n'a jamais mieux joué le voleur de bon ton ; » et l'on se sent au contraire le cœur doucement reposé et l'âme pleine de foi quand on répète ces paroles du prêtre : « Tiens,

prends ; je réservais mes économies à des nécessiteux comme toi, mais qui en ont moins besoin, puisqu'ils ne viennent pas les demander à une heure si avancée. » O bon prêtre, il y a bien de l'esprit et bien de la science dans votre réponse ! Vous savez, vous, comment on guérit l'âme de ses lèpres, et si je disposais de quelque pouvoir dans ce monde, j'irais vous prier à deux genoux, vous qui ennobliriez toutes les fonctions, de vous charger de la réforme des condamnés ! Avec vous je ne désespérerais pas de voir un jour devenir inutile et disparaître cet enfer anticipé qu'on appelle *bagne*, où l'homme déchu déjà quand il y entre, achève de perdre les derniers vestiges de sa dignité !

Un passage du livre de M. Lauvergne, qui a longuement étudié et qui connaît les galères, fait faire les plus tristes réflexions sur l'abandon moral où on laisse les forçats.

« Nous avons des forçats de vingt à trente ans d'exercice qui n'ont pas mérité la moindre punition pendant leur séjour au bagne. Ces *vieux* sont les citoyens de l'endroit ; ils vivent et meurent au milieu de leurs amis. Quand ils se sentent défaillir, ils montent à l'hôpital pour recevoir les consolations du prêtre. Ici, comme dans le monde, la vieillesse est rarement athée. Un vieux forçat qui meurt est un modèle de religion. A pareil moment nous n'avons jamais ouï, dans une salle de cent malades, le moindre mot, aperçu le moindre sourire errer sur les lèvres d'un seul. Combien de fois n'avons-nous pas vu le bon et respectable abbé, M. Marin, aumônier du bagne, consoler avec une douceur évangélique le pauvre forçat au lit de mort ! Le moribond est calme, rayonnant et heureux. Il n'était point tel la veille : la confession des misères de sa vie l'a déchargé d'un poids qui pesait sur son âme et sur ses traits : ceux-ci en étaient affaissés et enlaidis. A l'heure présente il est réellement beau. Le physionomiste ne reconnaîtrait plus l'homme de la veille dans celui du lendemain. Ce forçat qui va mourir quitte la vie sans regret ; il ne voit ni fils ingrats, ni ennemis, ni avides héritiers. Ce qu'il a volé, il ne l'a plus ; il a expié son crime dans les galères, aux yeux des hommes et devant Dieu par l'absolution du prêtre. Combien de Crésus voleurs impunis, voudraient échapper comme lui, à l'heure de la mort, aux poignards d'une conscience révoltée !

« Pendant le choléra qui a dévasté Toulon, les forçats furent des hommes de cœur et de sentiment. Seuls ils consentirent sans condition au nettoyage de la ville et à l'inhumation des cadavres. Alors, ces hommes qui pouvaient toucher à leur dernier jour, furent du petit nombre de ceux qui, en attendant de mourir sans peur, agissaient pour leur part avec désintéressement et sans reproche. Quand un homme est sublime dans l'agonie, quel qu'il ait été dans le flot des passions du monde, il est permis de le plaindre, quelquefois de l'admirer. »

Vous voyez bien qu'il y a au fond de l'âme du galérien une place pour le dévoûment, pour le regret et le repentir. Il ne faudrait que les y éveiller plus vivement et plus honnêtement. Assurément le sentiment moral n'est pas éteint chez ceux qui s'appuient avec tant de confiance sur leur aumônier. Cherchez à retenir sur la terre quelque peu de cette foi qui se réfugie tout entière au ciel parce qu'elle désespère de l'assistance humaine; étudiez attentivement et secourez le forçat au lieu de l'encourager dans le crime ou de l'accabler de mépris, et vous recueillerez le digne prix de vos efforts. Pour compléter le tableau de l'impuissance ou plutôt de l'absurde conduite de notre société en face de pareils maux, il ne faut que dire un mot de l'avenir qu'elle réserve au condamné qui rentre dans son sein après l'achèvement de sa peine. Cet avenir est tel, que le forçat converti lui préfère le bagne. M. Lauvergne en a vu qui, touchant à l'heure de leur libération, ont été pris d'un regret amer et mortel. L'idée d'être libres mais sans amis, sans parens, sans ressources et repoussés de tous, les a frappés au cœur et les a tués. Il en est qui sont morts d'une sorte de nostalgie, parce qu'ils devaient bientôt quitter le bagne.

Voilà la critique la plus vive et la plus frappante de notre législation et de notre pénalité. L'une et l'autre sont telles, que le condamné qui persévère dans le mal est le seul qui désire sa liberté; le pervers régénéré désespère d'une société qui devrait lui tendre la main. Cette société ne le vaut pas, car il est devenu meilleur qu'auparavant, tandis qu'elle est restée tout aussi impitoyable. Rendons ceci plus clair par une preuve :

« Un forçat libéré qui n'avait jamais été puni durant son temps aux galères, vint au maire de son village lui montrer sa cartouche jaune et lui demander du travail. « Personne, disait-il, n'a voulu m'employer « et cependant il faut que je vive. » Le maire était M. Dupetit-Thouars, habitant la commune de Saint-Germain près Saumur. Ce magistrat ne trouva d'autre moyen pour utiliser cet homme, que de lui faire casser des pierres sur le grand chemin. Savez-vous ce qu'il advint? C'est que ce malheureux fut, pour les ouvriers occupés à la même besogne, un objet d'horreur; ils s'enfuirent et ne voulurent plus casser des pierres en compagnie d'un *bonnet vert.* Il se confina dans une cellule creusée en plein roc et destinée à renfermer les outils des cantonniers. Il y vivait d'aumônes et de privations. Un jour ce nouveau lépreux de la vallée d'Aoste, fut pris du même désespoir et disparut. On n'a jamais su ce qu'il était devenu.

Si notre société avait, par sa probité, le droit d'être sévère; si l'enseignement et les exemples qu'elle donne à chacun de ses membres étaient irréprochables; si rien n'était négligé pour habituer l'homme,

dès son enfance, à l'amour du bien et pour le soutenir dans sa pratique; si une instruction facile autant que sûre répandait libéralement ses bienfaits sur toutes les parties de la population; si chaque aptitude trouvait les conditions voulues de son développement et l'emploi de sa force; si surtout l'on pouvait faire taire cet horrible cri de la faim qui égare et qui pousse au crime; si enfin l'humanité avait sa loi de respect et de conservation au lieu d'être incessamment excitée à la destruction et à la violence, nous approuverions de tout notre cœur cette vigoureuse et sainte haine du mal qui réduirait tout pervers à ne savoir où reposer sa tête.

Mais en sommes-nous à ce point, quand nous voyons les faits donner chaque jour au droit un si éclatant démenti; quand la loi, qui n'est pour le riche qu'un lacet facile à rompre, enserre de toutes parts le pauvre dans son réseau de fer, quand ses organes publics ont deux langages pour l'un ou pour l'autre, quand tout autour de nous, éducation, mœurs, science, arts, littérature, gouvernement, j'allais dire religion même, tend à étouffer, à torturer du moins ce for intérieur, cette conscience qu'aucune puissance humaine heureusement ne peut tuer tout-à-fait et qui se retrouve encore au cœur du forçat pour instruire et gourmander celui qui a rivé sa chaîne! Dans le milieu où nous sommes retenus et où nous devons souffrir long-temps encore, ce n'est qu'à force d'indulgence et de voies de retour que nous pouvons tempérer l'injustice qui fait la trame de nos institutions, qui pénètre nos mœurs et verse le fiel de l'hypocrisie ou de la colère, là où ne devrait régner qu'une loyale fraternité.

Un homme, dont la vie fut sans reproche, racontait à l'auteur du livre dont nous rendons compte, que lors de son retour d'Alger en 1830, sur un vaisseau de l'état, le hasard avait déposé dans sa cabine un gros lingot d'or provenant de la Casaubah et destiné au trésor avec une infinité d'autres. Quand il se couchait, la vue de cet or éveillait en lui mille mauvaises pensées dont sa droiture faisait sur-le-champ justice; cependant il trébucha de la ligne du bien puisqu'il s'endormit sur une coupable pensée et en rêva toute la nuit. Ce cauchemar, dit M. Lauvergne, était la tentation du mal dans un homme endormi, désarmé de sa conscience et de ses principes. Il s'éveilla, rendit le lingot comme le savetier de la fable, et retrouva comme lui un sommeil tranquille. Or, si l'homme dans l'aisance et chez qui une bonne éducation a développé les sentimens honnêtes, a été obligé de combattre pour se soustraire à la tentation du vol, le malheureux qui a faim et soif, dont l'éducation est nulle et la conscience faible, résistera-t-il aussi victorieusement? Et s'il succombe, n'est-ce pas souvent que l'occasion aura été tentante et que ses enfans n'avaient pas mangé depuis la veille?

Le penchant au vol est si énergique parmi les galériens, et les moyens mis en usage pour le réprimer sont si impuissans, qu'on en voit voler journellement les matières de construction livrées à leur travail, les richesses de l'arsenal, le bois, le fer. L'un d'eux parviendra à soustraire une marmite renfermant 125 kilogrammes d'alimens; un autre un essieu de voiture du poids de 100 kilogrammes; un troisième arrachera, sans éveiller le moindre soupçon, les grosses chevilles en cuivre du vaisseau de ligne *l'Hercule*. Chacune de ces chevilles pèse au moins 10 kilogrammes. Une autre fois, il volera les cercles de même métal qui garnissent les mâts de la frégate *l'Indépendante*. — Que voulez-vous faire d'un lieu de répression où le malfaiteur conserve ou acquiert une habileté pareille? Nulle part ailleurs, l'art de voler n'atteint autant de perfection. N'est-ce pas la plus irrécusable condamnation du bagne?

Le crime de faux se commet aux galères avec autant d'adresse. Un forçat reçoit un jour ses lettres de grâce. On ne s'y attendait pas: ce forçat était un homme dangereux. On allait briser sa chaîne, quand on s'aperçut qu'il manquait une dernière pièce au dossier, celle du préfet maritime qui doit ordonner l'exécution des ordres émanés du ministre de la justice. On conçoit des soupçons, on demande la pièce; le préfet n'a rien reçu ni rien ordonné; le télégraphe informe Paris, et Paris répond que nulle grâce n'a été accordée aux forçats de Toulon. — L'auteur des pièces se fit mourir dans la nuit qui suivit la découverte du faux, et sa mort fut un nouvel acte d'habileté, car elle ne fut marquée d'aucune violence, et l'on ne put, malgré les plus attentives recherches, en trouver ni en expliquer la cause. C'est là un des rares exemples de suicide que fournit le bagne. On voit peu de forçats se tuer. Un relevé des matricules des bagnes de Brest n'a constaté que onze suicides depuis 1829 jusqu'à 1839. C'est environ un par année.

Le livre sur les forçats soulève les plus hautes questions de philosophie, de morale et de législation; mais ces questions sont examinées au point de vue phrénologique, et quoique l'auteur les traite souvent avec élévation, il nous est impossible de le suivre d'aussi près que nous l'eussions voulu dans une voie hérissée pour nous de doutes et d'impossibilités. Disons cependant ici que M. Lauvergne nous paraît saper lui-même l'édifice de la phrénologie par les paroles suivantes que nous extrayons textuellement de son livre:

« Il serait absurde de supposer qu'on est né grand homme parce que la phrénologie a reconnu sur une tête le type reproduit par l'observation comme pouvant appartenir à des facultés extraordinaires. Ce n'est pas cela que nous voulons dire. Rappelons encore à ceux qui l'auraient oublié, que le cerveau est comme un atelier dans lequel est

logée l'âme, cet ouvrier de nous-mêmes. Cet ouvrier sera grand, médiocre ou petit dans ses œuvres suivant les images dont il s'inspire, suivant les vérités de l'univers dont il s'entretient, suivant les bons où mauvais conseils qu'il adopte. Un palais peut être couvert d'ignobles tentures : un cerveau normal peut loger un ouvrier idiot ou perverti. Trois jours après le retour de l'île d'Elbe, on exécuta, sur la place de Grève, le nommé Dautun, officier en demi-solde, assassin de son propre frère qu'il avait mutilé pour l'enterrer en détail; cet homme présentait une ressemblance avec Napoléon, à tel point qu'on se hâta de cacher cette tête outrageante pour notre César. Faudrait-il conclure de ce hasard des choses que Dautun était un Napoléon manqué? Ce n'est pas la forme de la tête qui fait un homme moral, elle peut tout au plus faire pressentir les tendances et les instincts. »

Les adversaires de la phrénologie n'ont jamais rien dit de plus explicite et de plus net contre les prétentions de cette doctrine, et nous qui accordons au cerveau toute la part qu'il doit avoir dans les phénomènes des passions et de l'intelligence, mais rien que sa part, nous ne voulons pas plus que la déclaration que nous venons de citer.

Nous ne pouvons nous refuser à reproduire les lignes suivantes où nous trouvons l'affligeante histoire de ces malheureux déshérités des richesses de l'éducation aussi bien que des richesses de la terre, qui ont puisé dans le malheur de leur naissance celui de leur vie tout entière et qui concourent si largement à entretenir la population des bagnes.

« Étudiez avec attention les habitans des cachots, des prisons, des galères. La plupart ont été enfans de la rue; fils abandonnés d'un père sans ressource ou d'une mère qui a long-temps embrassé pour eux des professions diverses, qui a fait des choses inouïes pour les conserver sans l'assistance d'un mari, qui s'est parfois plongée dans la prostitution pour leur chercher un morceau de pain; en un mot qui s'est immolée pour eux en leur disant sans cesse : « Soyez sages; vous travaillerez un jour et me soulagerez? » Vaine espérance! L'enfant n'a point travaillé et sa mauvaise conduite a fini par le jeter à la police correctionnelle et ensuite aux cours d'assises, où il commence sa phase des galères. Une mère qui s'était stoïquement déshonorée pour son enfant n'a pu supporter sur le nom de son fils l'infamie qui pesait si lourdement sur le sien, et elle est morte le lendemain du jour où, assise pleurante sur le perron du tribunal, un dur concierge lui a dit : « Votre fils est condamné aux galères. »

« . . . . . Les prostituées n'élèvent en général leurs enfans que pour le vice. On serait tenté de maudire la civilisation qui n'a pas su trouver le moyen d'empêcher une femme de concevoir dans la débauche et de produire pour les bagnes et le bourreau. »

Un chapitre entier est consacré aux condamnés de la Corse et à l'histoire de la *Vendetta*. C'est que le bagne de Toulon reçoit beaucoup d'habitans de cette île, où les vengeances héréditaires produisent un grand nombre de meurtres. On verra, par les citations suivantes, s'il n'y a pas une iniquité révoltante à confondre aux galères le condamné de la *vendetta* avec l'assassin vulgaire.

« Un paysan en tue un autre. Le meurtrier est arrêté, et le jury le condamne aux galères perpétuelles. Ces deux malheureux avaient chacun un fils auquel ils avaient donné une certaine éducation et qui étaient liés intimement l'un à l'autre. Le fils du mort écrit à son ami, et lui conseille de fuir, parce qu'il doit une réparation à son père. L'ami d'enfance quitte donc la sol natal, et se résigne à aller vivre en Sardaigne. Un an après, son père meurt au bagne, et alors, pensant que tout motif de *vendetta* est désormais éteint, il écrit au fils de la victime, et le supplie d'oublier le passé et de lui permettre son retour dans le pays. « Garde-toi, lui répond celui-ci, de reparaître en Corse; ma barbe ne cesse de pousser et la chemise de mon père est encore teinte de sang. » L'exilé ne tint aucun compte de cet avis, et revint dans son village pour respirer l'air natal une dernière fois. Arrivé dans sa bourgade, il se rendit incontinent dans l'église, et fit prévenir son ami, ou plutôt son plus cruel ennemi par préjugé, de venir le tuer. Ce dernier ne manqua point au rendez-vous; mais, soit retour aux souvenirs de l'enfance, soit crainte de commettre un assassinat dans le saint lieu, il lui tendit la main, fondit en larmes, l'embrassa, et le suppliant de l'attendre, il alla quérir sa mère, et l'entraînant de vive force à l'église: « Tenez, dit-il, voilà le fils de l'assassin de mon père, et voilà son poignard. Tuez-le si vous l'osez; je ne puis être que votre complice. » Est-il nécessaire d'ajouter que la mère n'osa point.

« J'ai vu un père meurtrier de son fils, et cependant jamais homme malheureux n'a pris autant sur ma pitié; il était bien à plaindre, car son crime était aussi bien l'œuvre de ses sublimes préjugés que celle d'une civilisation que nous avons voulu faire pénétrer par le gros bout dans l'âme des Corses. Voici le fait : un enfant gardait sur la montagne le troupeau de son père; deux gendarmes passent, et demandent au jeune pâtre s'il n'a point vu deux hommes vêtus de telle manière et armés jusqu'aux dents. Le jeune berger les a vus, leur a parlé, mais il ne veut rien dire. Les gendarmes ont alors recours à la corruption : ils font briller à ses yeux des pièces d'argent, et achètent ainsi son secret. Bientôt le père arrive sur les lieux, et l'enfant lui raconte ce qu'il a vu, ce qu'il a dit. Soudain le sang corse bouillonne ; ce nouveau paysan du Danube court à la ville, demande audience au juge, et lui adresse des plaintes sur l'administration française qui, pour arrêter des

bandits, soudoie l'innocence d'un enfant et le corrompt dans son honneur. Il paraît qu'ayant trouvé un magistrat moins endurant que le sénat de Rome, ce père susceptible fut renvoyé avec l'argent qui « n'était à personne qu'à son enfant, puisqu'il avait payé son secret. »

« Sans s'en douter, le fonctionnaire venait de prononcer l'arrêt de mort du jeune pâtre et la peine des galères pour le meurtrier. En effet, le père armé de son fusil accourt sur les lieux où son fils l'attendait, et lui-même attachant une bourse au cou de son enfant, s'écrie : « A genoux, malheureux! et puisse ton sang laver la tache que tu as faite à mon nom! Que Dieu te pardonne; pour moi, jamais! » Le coup part, une jeune victime tombe, et le père se fait bandit. Eh bien! vous qui admirez le stoïcisme antique de ce noble et dur Romain qui préfère condamner son fils à la mort pouvant lui pardonner, n'aurez-vous pas une de ces formules de consécration glorieuse pour cet homme qui aime mieux tuer lui-même son enfant que de le laisser vivre avec une tache sur son honneur? Ce que vous appeliez vertu dans un général d'armée, sera-t-il crime chez un paysan de la Corse? Les vertus, ou ce que nous nommons ainsi, ne sont-elles pas de même nature dans tous les temps et en tous les lieux? »

Voici un autre fait.

« Théodore atteint par la loi du recrutement ne conçoit pas, lui homme inculte des forêts, qu'on l'arrache à sa vie libre pour le promener en Europe avec un fusil sur l'épaule. Il dit au gendarme de sa brigade : « Tu es mon ami, n'est-ce pas?—Oui.—Eh bien! si tu reçois l'ordre de m'arrêter, fais-moi un signe, dis un seul mot. — Soit; je te le jure. » Voilà donc un pacte solennel et sacré. Théodore vivait sans inquiétude dans un bourg perdu de la Corse, lorsque un jour, invité à boire par son ami le gendarme, il s'enivre, tombe, et se retrouve garrotté dans les prisons d'Ajaccio. Alors le Corse s'éveille, et devient assassin de son faux ami. Il s'évade du cachot, arrive la nuit chez son père, et sans embrasser personne, s'arme de sa carabine aussi sûre que son chien, va chez le gendarme, le tue et se fait bandit. »

Entre Théodore et le gendarme, quel est celui qui s'est avili par une action basse et lâche aux yeux de tous les hommes? Quel est le provocateur?

Nous devons aux obligeantes communications d'une personne en qui nous avons autant de confiance que nous professons pour elle de respect, la connaissance d'un fait qui trouve naturellement ici sa place. Il existe sur les côtes de la Sardaigne un lieu où se réfugient une grande quantité de meurtriers Corses de la *vendetta*. En arrivant là, ils déposent leur carabine pour se livrer à la culture de la terre, et y mènent tous une conduite sans reproche. Le gouvernement sarde, qui a toujours

favorisé leurs travaux agricoles, n'a jamais eu à sévir contre eux. Une enquête sévère est faite à l'arrivée de tout nouveau venu, pour obtenir la certitude qu'il n'est ni voleur ni espion. Aucune société n'est plus jalouse de son honneur que cette pette colonie, dont l'existence est une preuve de plus que les condamnés de l'*inimicizia di sangue* sont déplacés au bagne, et qu'il ne faudrait que mieux étudier, mieux connaître et administrer plus savamment la Corse pour imprimer une direction nouvelle à ses nobles passions.

« Dans un voyage que je fis en 1823 dans le Fiumorbo, dit M. Lauvergne, je crus bien des fois voir errer dans les bois le Bonaparte consul de la jeune république. Un soir, étant dans une pauvre auberge et mourant de sommeil, je croyais réellement le voir le dos appuyé contre l'âtre et dardant à l'entour des regards tristes et méditatifs. Il était impossible qu'il n'y eût pas dans l'âme et le cœur de ce chevrier obscur qui se réchauffait quelque chose de napoléonien. Je l'abordai, et après beaucoup de réticences de sa part, je parvins à le faire causer sur les intérêts de son pays. Le croira-t-on? cet homme vêtu de bure, appuyé sur sa carabine, parla en termes si pleins de sens sur *la valeur des hommes que la France leur envoie* pour les rallier à une civilisation commune, que j'eus honte de ma faiblesse devant une aussi profonde intelligence du cœur humain. »

M. Lauvergne accompagne ces récits des réflexions suivantes :

« Ce pays sur lequel on a tant disserté sans le connaître, qu'on a francisé à la surface, sans se rappeler que la France ne s'est faite que par degrés puissante et éclairée, mériterait bien qu'on s'en occupât avec le sincère désir de le façonner à nos mœurs, de l'identifier à nous-mêmes. Le paysan Corse est doué de toutes les vertus et de tous les vices des sociétés dans leur enfance. La perfectibilité du Corse est immense; celle de bien d'autres peuples est finie. »

Voilà de nobles sentimens exprimés en bon et beau langage. Nous voudrions que le livre entier que nons essayons de faire connaître à nos lecteurs fût écrit de ce style. Malheureusement il n'en est pas ainsi. Cet ouvrage manque d'ordre et de correction. A côté de quelques pages irréprochables s'en trouvent d'autres négligées, communes, dont les taches laissent une impression défavorable chez le lecteur et un fâcheux reflet sur l'œuvre tout entière.

L'auteur du livre sur les bagnes s'élève avec raison contre l'égarement qui pousse en de certains momens les gouvernemens à confondre les condamnés politiques avec les galériens voleurs et meurtriers. Quand la société commet de pareilles violences, quand elle veut mêler ce qui de sa nature s'y refuse, elle n'atteint nullement son but. A défaut du sentiment d'honneur et d'équité dans le cœur du juge pour arrêter sa

sentence, ce sentiment se retrouvera au bagne même pour la paralyser. On aura voulu déshonorer les soldats d'un parti, et l'on n'y sera pas parvenu, car les martyrs de toute foi sout partout honorés.

« La peine des travaux forcés que la Restauration infligea à ses condamnés politiques ulcéra le parti dissident et n'émut en rien l'indignation publique contre ceux qu'elle chargeait de fers. Des militaires pris les armes à la main dans les rangs des Espagnols insurgés, lors de notre intervention dans la Péninsule, furent condamnés aux galères. Durant leur séjour au bagne, l'infamie qui s'attache au *bonnet vert* ne les avait pas même effleurés. Malgré tout ce qu'on pouvait faire pour les confondre avec la foule, leur délit exceptionnel les en a toujours isolés; ils étaient même l'objet des plus grands égards de la part des vrais forçats, sur lesquels ils exerçaient une sorte d'empire. Mieux eût valu ne point vouloir déshonorer ce que la société en masse ne regarde point comme une forfaiture à l'honneur. C'est ennoblir l'infamie d'un bagne, que d'y plonger un homme que ses amis libres et purs ne désavoueront jamais. »

Une autre injustice, une autre alliance monstrueuse excite les justes protestations de M. Lauvergne. C'est le mélange des condamnés de l'Algérie avec les forçats. Quelle parité, en effet, y a-t-il, entre ces hommes qui défendent leur nationalité, leur tente, et le voleur ou l'assassin de carrefour?

« Une race vraiment noble et belle qui conserve son caractère, ses mœurs, sa religion dans nos bagnes, c'est la race maure, dit le médecin de Toulon. Les Arabes sont admirables de patience et de résignation, et quoique ceux d'entre eux qu'on nous envoie soient coupables de méfaits que les lois françaises punissent de la mort ou des fers, nous ne pouvons nous empêcher de voir en eux des hommes bien différens de ceux avec qui on veut les confondre. L'orgueil inné qui découle de leur *croyance au vrai Dieu* est immense et inouï. C'est un fanatisme national chez eux que la supériorité de leur origine et de leur foi. L'esprit de civilisation qui se pique d'avoir résolu le problème du bonheur de l'humanité, oserait-il avouer que ce qu'il a accordé à l'Arabe dans les fers n'est pas un horrible déni de justice? Quoi! sur une terre nommée fruit de la conquête et dont les anciens maîtres disputent pied à pied le terrain, un tribunal s'empare d'un Arabe à qui sa politique, ses dieux imposent le devoir de vous faire le plus de mal qu'il peut, et parce qu'il a fait selon ses croyances, il le force de subir les peines infamantes que la loi réserve aux assassins de grande route, aux faussaires, aux hommes les plus impurs! Mais songez donc que votre politique en Algérie est celle du *meurs ou crois* des Espagnols au Mexique.

« L'Arabe ne peut concevoir ce qu'on veut de lui au bagne où, pour

ses besoins matériels, il est traité en grand seigneur en comparaison des misères du désert, où il sent le mépris qu'on a pour lui en l'enchaînant face à face avec des vices honteux qui n'existent pas pour lui puisqu'il ne les connaît pas. Aussi s'enveloppe-t-il la tête de sa couverture en guise de bernous, et, assis sur son lit, il s'obstine des semaines entières dans un silence noble et dédaigneux. A la visite du médecin, il se prête avec l'expression d'une gratitude sentie par le cœur, à tout ce qu'on exige de lui pour arriver à la conuaissauce de sa maladie. Il a souveut dans les yeux et sur la bouche une expression de grandeur et de noblesse indéfinissables, et lorsqu'il a conuu la valeur de son médecin comme philanthrope et ami, il est impossible à celui-ci de n'être pas touché des preuves de confiauce qu'il recueille au lit de l'Arabe; jamais la recounaissance n'a rendu plus heureux.

« L'air du ciel, l'eau du puits, sa tente, son troupeau, son cheval et le grain de la terre, voilà ce que veut l'Arabe en ce monde, et tant que vous n'aurez pas changé ses croyances, que vous ne lui aurez pas donné la sensualité de nos goûts, il ne pourra jamais vous appartenir. Nous avons souvent essayé de connaître ce qu'il pense de tout ce que notre civilisation lui offre de grand et d'admirable. L'Arabe n'a pas l'air de s'en douter et, pour toute réponse, il lève les yeux au ciel et, d'un geste pieux, il vous engage à en faire autant, comme pour vous dire : « Dieu est bien plus grand. » J'ai demandé à des Arabes : « Pourquoi avez-vous coupé la tête à un *Franc?* — Parce qu'il est venu s'asseoir sous ma tente en ennemi et pour l'empêcher de nous prendre ce que Dieu nous a donné. — Et si je te tuais, moi? Tu sais que dans une goutte d'eau je puis introduire la mort? — Toi, me tuer, je ne suis pas ton ennemi; mais si tu ne crains pas Dieu, fais, je te pardonne! — Crois-tu dans ton âme, toi serviteur de Mahomet, valoir mieux qu'un chrétien? — Dieu nous voit et il nous jugera un jour. »

« Le bagne de Toulon a reçu en 1829 un jeune Arabe ayant vingt ans, d'une stature colossale et superbe. Vu dans son entière nudité et debout sur son lit, il rappelle la statue de l'Hercule Farnèse. Il y a chez lui l'alliauce de la force morale avec la force physique; l'ossature de la face est solide, s'arcboute et se trahit au dehors par les zygomas prononcés, par des masseters enflés et par des maxillaires épais et larges. La vigueur de cet homme est réellement herculéenne: il plie un écu de cinq francs, et de son pouce droit il écrase une pomme verte. Il sait lire et écrire en Arabe. Ce jeune homme, comme ses compatriotes du reste, ne rend aucun service dans l'arsenal; il serait même dangereux de le livrer aux accidens du travail, car à la moindre explosion de colère suscitée par un mot ou un geste du surveillant, il serait capable de tordre le cou à un homme en une minute.

« Un jour on nous annonce, à notre visite, un Arabe dans un état de manie. C'était lui, lui qu'un geste grossier de commandement de la part d'un agent subalterne avait mis dans cet état. Alors il se débattait dans un gilet de force que dix hommes avaient eu mille peines à lui faire revêtir. Ses fureurs s'aggravaient encore par la vue des forçats couchés ou furetant autour de son lit. Nous n'avions jamais rien vu de pareil; cette tête de lion, rugissante et échevelée, faisait mal à voir. Son œil noir et à fond jaune dardait des étincelles, il foudroyait un juif Arabe employé comme infirmier, et auquel j'avais ordonné de le maintenir, pour me permettre de lui tâter le pouls. Le Juif s'écarta hors de vue et je pus l'aborder. Alors, dans sa fureur concentrée, il fixait amèrement les gros maillons de la chaîne qui attachaient ses pieds à son lit. Mais voilà le Juif qui reparaît: l'hercule, d'un geste de tête et d'un regard impératif, lui ordonne de se cacher; le Juif n'en fait rien, et chaque pas vers sa couche centuple les convulsions de ce lion dans son étroite cage. Il n'y avait rien à faire pour le moment: il fallait attendre l'excès de fatigue de tout cet arbre nerveux tant agité, tant ébranlé.

« J'allais sortir, lorsque le chirurgien en chef M. Auban, paraît devant lui. Il était de sa connaissance et sans doute l'Arabe avait sympathisé avec cet excellent confrère. Alors la scène change; son visage, comme par un enchantement magique, se montre radieux de joie, et son œil exprime à-la-fois tout ce que le cœur peut inspirer de doux, d'affable, d'onctueux. Je ne pense pas que le talent d'imitation de Talma ait pu jamais s'élever à la hauteur d'un tel modèle, et que le partage que notre hercule fit de ses affections, entre l'aumônier et M. Auban, puisse jamais être rendu par un acteur; la nature seule improvise de tels modèles et les brise. Alors tous les regards étaient fixés sur le lit de misère où se passait une scène si sublime et si éloquemment muette. — Qu'il était superbe cet Arabe suppliant un médecin et un prêtre de faire tomber sa chaîne, et cela sans dire mot, tout cela avec des regards qui eussent amolli la férocité d'un tigre. Ces messieurs promirent tout ce qu'il voulait; oh! alors l'Arabe demanda un baiser au front, comme une faveur immense et inespérée. Jamais visionnaire n'a demandé avec plus d'ardeur à Dieu de le visiter dans ses extases. Je me retirai tout préoccupé de cette nature d'hommes que nous allons traquer sur leurs terres comme des fauves, qui sentent à un degré si éminent tout ce qu'ils sont dans les limites de leur droit naturel, et tout ce que nous sommes dans celles que nous nous sommes arrogées. J'aurai toujours dans la tête le regard magnétique de cet Arabe, son globe oculaire qui se mouvait en dehors et cette pupille flamboyante. Un fait qui nous a aussi frappés pendant son rude accès de manie, c'est l'odeur que cet homme répandait autour de lui. Cette émanation rappelait la fauve et sa tanière. Il est de fait que sous

l'influence d'une pareille perversion de l'innervation, les humeurs animales se modifient à l'infini dans leur composition.

« Le lendemain notre bel Arabe n'était plus qu'un homme ordinaire. Je crois même que je n'allais pas fort avant dans ses bonnes grâces : je m'enquérais de lui, je lui demandais l'histoire de sa vie, je lui tâtais la tête, et tout cela annonçait des privautés qu'on ne se permet qu'à l'égard d'un esclave, et lui ne l'était pas.

« Le séjour de l'hôpital lui étant devenu odieux et ses violences lui ayant ravi mes bonnes grâces, il sortit, et l'administration le confina au fond d'un bagne à terre, parmi les hommes les plus dangereux. Ceux-ci sont en très petit nombre et ne sont nullement importans. C'est là que nous visitâmes notre Arabe, un jour de tournée, avec M. Emmanuel de Las-Cases. Ma vue lui fut presque indifférente : couché comme le gladiateur blessé, il daigna tendre la main, prendre le tabac que je lui apportais et me remercier du geste. Je crus pouvoir l'adoucir en faveur de M. de Las-Cases et le faire parler. Il fixa sur moi ses regards et me dit fièrement : « Tu m'as donné du tabac, tu m'as fait du bien, mais je t'ai remercié et tout est fini entre nous. » Alors il détourna la tête et ne nous regarda pas même sortir.

« Tous les Arabes, sans exception, qui sont au bagne, ressortent tellement de la lie des galériens avec lesquels on a cru les confondre, qu'on a peine à les considérer comme forçats. C'est qu'ils n'ont pas de ces mœurs de commande que donnent l'air et la discipline des bagnes; ils restent ce qu'ils ont été, ils sont dans leur lit comme on les a vus sous leurs tentes du petit Atlas.

« Parmi les Arabes du bagne qui excitent la sympathie de ceux qui les approchent, nous citerons encore un beau vieillard, marabout ou chef de prière, jouissant dans son pays d'une grande réputation de sainteté. Son âge, il l'ignore, mais il doit être bien vieux si l'on en juge par les rides profondes et majestueuses de sa figure. Il y a réellement de l'apôtre dans cet homme. Il est constamment dans son lit et toujours dans la ferveur de la prière. Une main sur une pierre symbolique qu'il porte en collier autour du cou et de l'autre égrainant son rosaire mahométan, il murmure sans fin des versets du prophète. Ses malheurs comblent la mesure; il supporte sa destinée sans se plaindre, et ce qui nous humilie, sans maudire ses ennemis. Il est venu en France à bord du *Tarn*, suivi de sa belle-sœur et de sa nièce. Toute cette famille avait été flétrie, le vieillard par les galères, les autres par la prison. Ils étaient accusés d'avoir recelé du sel pris dans les magasins de l'état. La jeune femme enceinte et épuisée accoucha à l'hospice civil, et mourut des suites de l'enfantement en même temps que les deux enfans qu'elle mit au monde. Le vieillard au bagne apprit tout cela et parla sur sa couche

comme Job sur la sienne. Il y a dans le malheur de ces pauvres gens quelque chose de mystérieux qui surgit de la nature même du délit. Depuis Bone jusqu'à Toulon, ils ont éveillé une sympathie universelle; le *vox populi* les a absous, et quiconque les a vus n'a pu s'empêcher d'étouffer une plainte dans son cœur, ni d'articuler un vœu pour le recours en grâce.

« Cet homme est bien la plus épouvantable ironie contre l'esprit d'une législation qu'on dit souveraine et impartiale comme Dieu et qui n'a rien de mieux à nous donner dans l'appréciation d'un délit que la matérialité du fait. La loi devrait être comme un père équitable, sévère et bon; mais plus un peuple se civilise, plus on la lui fait athée et par conséquent matérialiste. »

Nous avons pris un vif intérêt à nous étendre sur cette partie du livre de M. Lauvergne et à nous reposer après les tristes pages parcourues d'abord. On peut être sûr que presque aucun des malheureux que la Corse et l'Algérie envoient au bagne ne devrait y être retenu. Ce sont des hommes dont la place et l'utilité seraient marquées ailleurs sans les précipices et les pièges qui sont sous leurs pas. Il y a certainement une haute vertu dans l'âme de ce Corse qui ne peut supporter que son fils ait déshonoré son nom par une délation payée. Ce sont vos gendarmes qui devraient être l'irréprochable bras de notre justice humaine, ce sont vos gendarmes qui ont corrompu cet enfant, qui l'ont envoyé à la mort et son père au bagne. Selon la justice divine n'est-ce pas eux qui devraient y être avec ce juge dont le langage a jeté le désespoir et le meurtre dans cette âme qui venait s'ouvrir et demander de la force. Le malheureux ne s'est fait justice lui-même que parce que l'homme qui devait la lui rendre ou le fortifier de toute sa moralité, à qui il demandait de calmer son cœur plein de colère n'a su que l'irriter davantage par son impuissance et peut-être par ses railleries. Oh! qu'avec un peu d'instruction que le sort lui avait refusée, cet homme, en qui l'honneur et l'équité parlaient si haut, eût été meilleur juge que celui qui ne sut pas même reprendre pour le donner aux pauvres, cet argent de Judas qu'on venait si saintement rejeter à ses pieds!

« Juge, je viens vous apprendre ce que sont vos gendarmes, et comment ils corrompent nos enfans. Deux d'entre eux ont déshonoré le mien, ont souillé mon nom que mes pères m'avaient transmis pur. Je vous rapporte le prix compté d'une délation obtenue lâchement par l'appareil de la force. Dites-moi, dites-moi comment je puis laver la tache qu'on vient de faire à mon fils, à ma famille; ô vous qui devez en savoir plus et valoir mieux que moi, sachez m'éclairer de votre parole, donnez-moi de votre vertu, j'attends votre conseil dont j'ai bien besoin. — Gardez cet argent, votre enfant l'a gagné; c'est le salaire du service qu'il a rendu à

la force publique. — Monsieur le juge, ce que vous dites là est infâme. Je cherchais en vous le représentant de la justice divine; je me suis trompé. Ceux qui approuvent la corruption sont plus corrompus encore que celui qui l'exécute. Je garde au fond de mon cœur ma justice qui, toute sanglante qu'elle est, vaut mieux que la vôtre. — Qu'on me débarrasse de cet homme qui m'importune quand mon dîner m'attend.»

Telle fut peut-être la conversation du malheureux père et du juge. Toujours est-il que le premier ne quitta l'autre qu'en désespérant de la justice des hommes et pour aller tuer son enfant après lui avoir mis au cou le prix de son déshonneur. Les hommes ont laissé sur son siége de juge celui que Dieu eût damné et n'ont su faire qu'un meurtrier et un galérien de celui qui avait reçu de Dieu un bras si ferme et une âme si haute!

Voilà comment on civilise un pays riche de tant de ressources ; voilà pourquoi de si précieuses semences se sèchent et se flétrissent.

» L'or en un vil métal pourquoi s'est-il changé ? »

C'est qu'aucune question n'est vue de haut; c'est que notre justice n'est que la science du droit appris, c'est que la plupart de nos magistrats ne sont que des hommes qui remplissent une *place* sollicitée et accordée comme un bureau de poste, une inspection des finances ou une recette de tabac. Ecoutez dans la bouche d'un galérien la condamnation la plus amère de notre morale officielle, de celle qui se fait entendre tous les jours aux oreilles du juge, en plein auditoire et sous la protection de la force publique : « Monsieur, disait un célèbre forçat à M. Lauvergne, ce qui m'a le plus étonné dans le monde, c'est la défense de mon avocat; j'étais tout surpris en rentrant au cachot, après une séance de Cour d'assises, de me croire honnête homme : oui, monsieur, mon défenseur m'avait convaincu. » Ce que cet homme avait appris et recueilli au tribunal, c'est que dans notre société l'on peut être faussaire et honnête, et partant de là, il continuait, au bagne même, à faire des faux.

Il serait temps cependant de voir les choses de plus haut et de rendre une justice plus équitable et plus savante. Il serait temps de commencer à éclairer et gouverner au lieu de condamner. En Corse, une meilleure administration; en Algérie, une colonisation plus habile et plus morale ferait cesser le tribut que ces deux pays paient au bagne: ce serait de la grande science, au lieu de cette science étroite et mesquine qui consiste d'une part, dans l'étude profonde des feux de peloton et de bataillon, et de l'autre dans la connaissance parfaite de tous les articles de nos codes.

Prouvons par un récit qui glace le cœur d'effroi, prouvons à-la-fois comment peut s'égarer la justice des hommes, combien notre société fait

peu pour quelques-uns de ses membres et quelles étincelles de vie morales peuvent briller encore au fond de l'âme la plus criminelle.

« Poncy ne savait ni lire ni écrire, et jamais, dans son enfance et dans sa jeunesse, on ne lui avait parlé de Dieu. Il s'associa avec plusieurs assassins de profession épars dans les villages. Lorsqu'un coup de main était décidé, ils se rendaient nuitamment en rase campagne, sous un grand arbre, et de là, ils partaient pour accomplir un assassinat. « Quand je n'avais plus d'argent, disait Poncy, que j'avais tout perdu au jeu, j'allais sans remords me livrer au mauvais exemple. » Dans une nuit d'hiver la bande de Poncy força une maison de campagne; elle se débarrassa du chien qui aboyait, d'un vieillard qui cherchait à se défendre, et l'on dit qu'elle aurait bien voulu épargner une femme, mais Poncy, qui s'entendait en précautions utiles, lui transperça la gorge d'un coup de couteau. Cet assassinat pesa sur les héritiers naturels; on fit le procès, et comme il arrive trop souvent par faux jugemens des hommes dans les condamnations, un héritier des plus proches, un neveu qui d'un village voisin était venu voir son oncle, le jour de sa visite s'étant rencontré avec celui du meurtre, fut condamné à mort et devait subir sa peine. Ici laissons parler Poncy :

« Il était dix heures du matin, et nous étions occupés avec quelques pauvres diables à boire notre dernier coup de vin. Le bourreau était venu les expédier, je restais le dernier à passer, lorsqu'au fond de la prison, j'entendis pour la première fois avec émotion les sanglots d'un homme qui se lamentait de mourir. Il se disait innocent, et il avait raison. Pour la première fois de ma vie, je sentis un remords et la fraîcheur d'une bonne action. Jusque-là tout ce que m'avait dit le prêtre ne m'avait inspiré ni foi ni repentir. Je l'avais laissé dire, ainsi que cela se voit quand on a fini son compte avec les hommes et qu'on va régler avec Dieu. Je fis au président des assises ma déclaration : — « M. Olivier, lui dis-je, cet homme que vous voyez m'a touché; il va mourir, et d'autres que lui sont coupables du crime qu'on lui impute. Je suis du nombre, mais je n'étais pas seul. Deux des complices viennent de me devancer à la guillotine; il en reste encore un. C'est celui qui a pénétré le premier dans la maison Verse, qui a reçu le premier coup de dent du chien, et ce chien lui a emporté un lambeau des boutonnières du devant d'un habit-veste de couleur bleue; c'est lui qui a enterré le cadavre de l'homme sous un grand olivier, placé derrière la maison : il se nomme un tel. » On sursit à l'exécution; l'homme à la veste déchirée déterra lui-même le cadavre au pied de l'arbre; il porta sa tête à l'échafaud. Le neveu Verse fut réhabilité, et moi, j'étais bien loin de m'y attendre, ma peine de mort fut commuée en galères perpétuelles. »

Depuis lors, Poncy fut, aux galères, un homme bienveillant et ser-

viable. Dans la première partie de son existence, il assassinait froidement et sans la moindre émotion. La dernière scène, qui fit commuer sa peine, paraît avoir atteint et changé cette âme inculte et grossière.

Le bagne contient quelquefois des aliénés. Esquirol et Georget ont eu la gloire de jeter les premières lumières sur cette question obscure, et de ravir aux galères ou au bourreau, des malades que les tribunaux leur livraient sans remords. Pourtant le juge se trompe encore quelquefois. Le jury du Calvados a rendu, il y a peu d'années, une sentence remarquable où se révèlent à-la-fois les dernières traces de l'erreur sur une question si grave, et le fruit du progrès imprimé et commandé par le savoir du médecin à la conscience du juge. Les jurés ont condamné à mort un aliéné, mais *pensant que les circonstances, au milieu desquelles le coupable s'est trouvé, ont pu influencer fortement sa raison, dont il n'a jamais joui entièrement*, ils ont fait une demande en commutation de peine. Cette condamnation donna lieu à une consultation de MM. Esquirol, Orfila, Leuret, Marc, Rostan et Mitivié. La peine fut commuée. Ce n'est qu'une réparation bien imparfaite qui n'a fait que plonger un malade au milieu des criminels (1). Voici un autre fait pris dans le livre de M. Lauvergne :

« Le forçat Hiedeker vient au bagne, convaincu d'assassinat sur sa femme, son beau-frère et de tentatives contre tous ceux qu'il soupçonne lui avoir ravi le cœur de sa femme. Quand je le vis, il était enchaîné, couché dans un cachot, et ma préseuce lui suscita un accès de manie homicide. Si alors vous aviez, comme moi, considéré cet homme, vous eussiez reconnu la tendance animale, fière et indomptable du lion. Il rugissait, il se débattait dans ses liens et ses dents claquaient comme celles d'une bête féroce qui aiguise ses crocs pour le festin. Son regard sombre et étincelant tenait en respect les gardes-chiourmes qui d'ordinaire n'ont peur de rien. L'accès fini, je fis porter Joseph Hiedeker dans ma salle et le contins dans un lit, à l'aide du gilet de force. Seul de tous ceux qui l'entouraient, je pouvais m'en approcher, plonger ma main dans une forêt de cheveux noirs et hérissés, et fixer son regard large, hautain et impassible que le mien finissait toujours par fondre et amollir. Alors, je reconnaissais le bon Hiedeker, maréchal des logis au 12e des chasseurs à cheval, retiré à Fresviler, après sept ans de service, bon mari et modèle complet jusqu'au moment où il perdit son but providentiel en ce monde, son amour pour une femme. Pendant dix-huit

---

(1) Procès de Pierre Rivière devant le jury du Calvados, 1835. *Mémoire des rédacteurs des Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, décembre 1835.

jours, cet homme déploya une puissance musculaire presque surhumaine et ne se substenta que d'eau pure et froide. Chaque accès homicide provoqué par la vue de la sœur hospitalière ou d'un forçat trop familier, le maigrissait à vue d'œil et contractait ses muscles de la tête, de la face et du cou, jusqu'à donner à l'attitude et aux traits de la face l'expression de la fauve. Tour-à-tour calme ou passionné, cet homme, lion au repos, devenait affectueux et expansif, ses yeux alors rayonnaient d'une mélancolie douce et plaignante : « Docteur, me disait-il avec amertume, ne laissez pas votre main sur ma tête, un malheur qui ne dépendrait pas de moi, pourrait arriver », et alors sa chevelure et ses sourcils soudain hérissés, l'œil illuminé de fureur, la bave à la bouche et les dents entrechoquées interrompaient brusquement l'entretien. *Il n'a jamais voulu*, dans l'état de calme, se ressouvenir de l'assassinat de sa femme qu'il aimait depuis son enfance, qu'il accusa d'adultère avec son frère et qu'il tua enceinte; il ne se rappelait plus ses violences homicides, ni son jugement : il était là-dessus sans mémoire et sans raison. Un jour, je perdis les bonnes grâces de Hiedeker. « Puisque tu ne veux pas manger, consens à mourir lui dis-je, à dormir toujours. — Oh! oui, répondit-il, dormir toujours. » Je lui tendis un breuvage noir, en l'assurant qu'après l'avoir bu, il serait immédiatement foudroyé. Il le prit comme une chose sérieuse, et je ne pense pas qu'Alexandre ait regardé son médecin Philippe avec plus de confiance que Hiedeker avalant un breuvage pour mourir. Il ne mourut pas, mais depuis lors, ma vue l'exaspérait, et il aurait voulu me mordre. Je l'évitais autant qu'il m'était permis de le faire; mais enfin, forcé que j'étais de passer devant son lit, il m'accueillait, du plus loin qu'il m'apercevait, par un aboiement lugubre, pareil à celui du chien enragé. Alors qu'il ne concevait plus aucune idée, il ne cessa de manifester ses antipathies contre tout ce qui l'entourait par ses aboiemens qu'il avait imités, je crois, d'un des chiens de quelque garde. Disons aussi que sa tête et son visage aux tendances du lion, avaient pris vers la fin celles du chien boule-dogue. Cet homme a vécu trente-huit jours, soutenu seulement par de l'eau froide et une immense vitalité. Son cadavre était exsangue, sans un atome de graisse et tous les tissus étaient mous et friables. »

Des aliénés faciles à reconnaître périssaient il y a peu d'années sur l'échafaud, ou étaient renfermés dans nos prisons. On y voit encore de ceux dont l'état est plus obscur et qui se trouvent pour ainsi dire sur l'extrême limite qui sépare, aux yeux de l'observateur attentif, le crime de la maladie. Espérons qu'une calamité pareille disparaîtra complètement, et que le juge reconnaîtra de plus en plus, dans l'examen de cette haute question, la large part qu'il doit laisser à la parole du médecin d'aliénés.

Nous croyons que le meilleur moyen, et le plus honnête aussi, de rendre compte d'un livre, est d'en reproduire un grand nombre de passages. C'est ce que nous nous sommes appliqué à faire pour l'œuvre de M. Lauvergne. Il nous reste à nous expliquer sur quelques doctrines émises par l'auteur et que nous sommes loin de partager.

Le médecin de Toulon en veut beaucoup aux idées libérales qui « sont séduisantes et pèchent par un excès de philanthropie; qui ont le grand malheur de révéler au peuple sa force, et de le pousser aux entreprises liberticides et envahissantes.

Dans un autre passage de son livre on lit les lignes suivantes :

« Dans un village non loin d'Antibes, on ne connnaissait qu'une vertu, celle de la famille. On naissait, on vivait, on se mariait et on mourait comme dans le parcours d'un cercle où un point finit où il a commencé. Là, malgré les cheveux blancs du père et du fils, on reconnaissait toujours le serviteur et le maître: ce village était enfin un coin de l'âge d'or. L'âge de fer commenca avec un médecin, un prêtre, un notaire, un avocat et un romantique venus des universités de la France. Alors il y eut des filles violées, des femmes trompées, des captations, des abus de confiance: en un mot, ce pauvre pays, ignoré et ignorant les lois pénales, fournit son tribut au budget criminel, et tout cela fut l'œuvre de ses enfans confiés à l'éducation étrangère et qui y importèrent le bien et le mal qu'ils y avaient appris. Nous ne voulons pas dire que l'instruction soit un fatal présent; non, ce n'est point notre pensée; ce que nous croyons, c'est qu'il est malheureux, et d'une fâcheuse influence sur l'avenir de notre pays, de croire qu'on ne fait un homme intellectuel et moral que loin des yeux de la famille et sous des moniteurs étrangers. On n'est pas grand médecin, législateur ou poète parce qu'on a puisé à Paris les règles de l'art: celles-ci corrompent les intuitions naturelles. Ici, comme pour d'autres choses, les conventions de l'art ont étouffé les inspirations de la nature, et tous les jours de sublimes démentis partis de la province, viennent contredire et confondre les pompeuses promesses de la forte éducation de Paris. »

M. Lauvergne nous paraît bien irrité contre Paris, qui a pourtant rendu au monde entier des services qu'il faut reconnaître. Ce n'est point en son privé nom et pour son propre compte que Paris fonctionne dans le vaste atelier social. Au sein de cette activité incessante il imprime le mouvement et il le reçoit à son tour; gardons-nous de croire qu'il ne bénéficie pas de tous les efforts qui se réalisent loin de lui: en même temps qu'il les provoque, les soutient, les alimente et les active, il en recueille le fruit. L'humanité tout entière se donne la main, mais ses points d'appui les plus fermes et les plus inébranlables sont ces grands centres où le fluide qui pénètre et qui anime les sociétés s'épure et se

révivifie. Ces centres sont les cerveaux et les ganglions de l'immense réseau nerveux qui fait vivre l'arbre social: il faut les étudier et ne se point livrer contre eux à une colère impuissante. Il ne s'agit point non plus de savoir si les sociétés, dans leur enfance, étaient plus heureuses que dans leur virilité, si l'homme, dans sa grossière ignorance et ne sachant que *naître, vivre de la vie du corps, se marier et mourir*, avait moins de souffrances que depuis qu'il sait penser et sentir. Il faut envisager la vie humaine avec plus de courage et plus de fierté, accepter la douleur avec son sublime cortège et ses pompes divines. La douleur! elle est dans toutes les philosophies et dans toutes les religions. Le mythe principal du christianisme en offre la plus haute image et le plus saisissant emblème. Sachons recueillir l'héritage tout entier que Dieu nous accorde, et reconnaître et proclamer que l'homme n'est vraiment homme que dans le travail et la lutte, qu'il n'y a d'élévation, de courage et de patience qu'au sein des épreuves, qu'il est de l'essence des sociétés humaines de multiplier sans cesse leurs accidens, de l'essence et du devoir de l'individu d'accroître et de retremper chaque jour ses forces, et qu'il y aurait impiété autant que faiblesse, à vouloir dépouiller la création de ses plus hauts attributs et de ses plus nobles insignes.

Oui, les violences et les périls grandissent avec chaque conquête de l'esprit humain, mais c'est dans cette agitation et ces tempêtes au sein desquelles Dieu a jeté l'homme, qu'éclate la véritable force. Déposséder l'humanité de ses passions, ce serait prétendre retenir chaque homme dans une éternelle enfance. Vous ne forcerez pas plus aisément votre ville et votre village à demeurer dans leur naïveté primitive, que vous ne contraindrez chaque être à rester à son premier âge.

Mais voyez jusqu'où poussent les prémisses d'une mauvaise thèse, L'auteur, dont nous analysons la pensée, une fois qu'il a déclaré la guerre aux idées libérales, *qui ont le grand malheur de révéler au peuple sa force*, est presque amené à faire l'éloge de la torture, car on trouve ces mots dans son livre: « Nous sommes portés à croire que l'abolition des tortures et des supplices, inventés comme raffinement des douleurs physiques et morales, a beaucoup aidé à augmenter le nombre des meurtriers, des assassins, des parricides, en un mot, des grands criminels. »

Un peu plus loin il trouve, dans son goût exclusif pour les sociétés réduites à leur plus grande simplicité, que le rôle de la femme n'est réellement bien compris qu'en Turquie, où il se borne à l'amour du chef de la famille et aux douceurs de la maternité. Ce qui excite son enthousiasme pour la condition des femmes de l'Orient, c'est qu'il n'y existe pas de prisons pour ce sexe. Il serait plus juste de dire qu'emprisonnées sans cesse et tout-à-fait en dehors de la société libre, il faut bien qu'elles échappent nécessairement à toute vindicte publique. Les

malheureuses! de quoi supposez-vous qu'on ait à les punir, puisqu'elles ne peuvent rien faire? Coupez à l'homme bras et jambes, il ne pourra se les briser. Maintenez-le dans l'ignorance, empêchez-le de penser, de parler et d'écrire, vous l'aurez réduit à une vie rudimentaire, uniforme et tranquille, mais inactive et stérile. Est-ce là ce que vous voulez? Non, sans doute, car vous louez dans d'autres pages les bienfaits du savoir. Ses conquêtes ne se font pas sans efforts; acceptez-en résolument le choc et les accidens en même temps que vous en recueillez les fruits. Il n'est permis ni à vous ni à d'autres de mutiler aucune faculté humaine. Ne louez donc jamais l'esclavage d'aucun sexe, et sachez mieux vous rendre compte de la part d'influence que doivent exercer les femmes sur la société, et des conditions de leur puissance.

Engagé dans la fausse route où il s'avance, M. Lauvergne est obligé d'attaquer le jury, qu'il reconnaît être une grande et noble institution, votée d'enthousiasme par la convention, mais qui, dit-il, « perd tous les jours son éclat et commence à donner de déplorables résultats. La cause de cette décadence repose sur la méticuleuse et fausse appréciation du corps du délit, et sur l'indulgence que trop souvent de faibles interprètes de la loi osent avouer pour en adoucir les rigueurs. »

On le voit, cet auteur désapprouve l'adoucissement pénal qui a introduit dans nos lois les circonstances atténuantes. Savez-vous à quel argument il a recours pour défendre son opinion? Écoutez: « Allez dire à un juré qu'un meurtrier, quel qu'il soit, mérite la mort parce qu'il l'a donnée: il est capable de vous répondre, parce qu'il a lu des journaux subversifs du véritable ordre social qui fonde les limites du juste et de l'injuste, que la société ne peut ravir ce qu'elle n'a pas donné, c'est-à-dire la vie. Bon; mais vous ravissez au meurtrier sa liberté qui, aux yeux de Dieu, est bien plus naturelle que la vie. La foudre du ciel peut tuer sur le coup un tigre, mais en aucun lieu du monde vous ne le rencontrerez dans les bois avec une chaîne à la patte. »

Nous avons jusqu'ici examiné très sérieusement le livre qui est sous nos yeux et nous croyons faire bonne justice en disant qu'il est le fruit de l'étude et d'une observation consciencieuse, mais son auteur permettra que nous ne nous arrêtions pas au passage que nous venons de citer. Il nous paraît plutôt du domaine de la poésie que de la science : on n'avait pas encore eu recours à pareille argumentation pour demander le maintien de l'échafaud, et il ne semble point que la plaisanterie du tigre traînant une chaîne à la patte puisse fournir une arme bien victorieuse aux tristes partisans de la peine de mort.

Ce compte rendu est déjà long. Il serait incomplet si nous n'y comprenions les tableaux statistiques intéressans qui terminent le livre de M. Lauvergne.

Tableaux statistiques des bagnes de France à la fin de l'année 1838.

Le 31 décembre 1838, les bagnes de France renfermaient 8130 forçats. Sur ce nombre, 1856 étaient condamnés à la peine des travaux forcés à perpétuité, 6274 aux travaux forcés à temps.

Ils étaient répartis de la manière suivante, d'après la nature des crimes qui les avaient amenés au bagne :

Assassinat.	188
Association de malfaiteurs.	140
Meurtre.	1147
Parricide.	37
Coups et blessures graves.	133
Empoisonnement.	58
Menaces par écrit et sous condition.	7
Incendie.	148
Pillage en bande et à force ouverte.	6
Vol.	5350
Banqueroute frauduleuse.	6
Extorsion de titres à l'aide de violence.	18
Faux.	225
Faux témoignage.	6
Fabrication de fausse monnaie.	125
Désertion après grâce.	3
Vente d'effets militaires.	2
Rébellion.	13
Délits politiques.	7
Crimes commis par des fonctionnaires publics.	38
Bigamie.	10
Viol et attentat à la pudeur avec violence.	326
Condamnés ayant commis plusieurs des crimes sus-mentionnés.	137
	8130

De ces 8130 condamnés,

168 étaient âgés		de 16 à 20 ans :	trav. forcés à perpétuité.	17
			— à temps.	151
1883	—	de 21 à 30	trav. forcés à perpétuité.	316
			— à temps.	1567
2765	—	de 31 à 40	trav. forcés à perpétuité.	630
			— à temps.	2135
1895	—	de 41 à 50	trav. forcés à perpétuité.	501
			— à temps.	1394
1023	—	de 51 à 60	trav. forcés à perpétuité.	278
			— à temps.	745
396	—	de 61 à 69	trav. forcés à perpétuité.	114
			— à temps.	282
8130				8130

437 de ces forçats étaient d'origine étrangère; et sur ce nombre, 86 seulement condamnés aux travaux forcés à perpétuité.

7693 étaient d'origine française; sur ce nombre 1770 condamnés aux travaux forcés à perpétuité.

Sur ces 7693 condamnés d'origine française,

Les villes en avaient fourni.	2772	à perpétuité.	568
		à temps. . .	2204
Les campagnes.	4921	à perpétuité.	1202
		à temps. . .	3719
	7693		7693

Il est important de noter ici dans quelle proportion les villes et les campagnes avaient fourni leur contingent aux diverses classes de criminels établis plus haut :

	Camp.	Villes.
Assassinat.	105	68
Association de malfaiteurs.	82	53
Meurtre.	797	306
Parricide.	30	7
Coups et blessures graves.	79	41
Empoisonnement.	34	22
Menaces par écrit et sous condition.	6	1
Incendie.	115	32
Pillage en bande et à force ouverte.	5	1
Vol.	3131	1924
Banqueroute frauduleuse.	4	2
Extorsion de titres à l'aide de violences.	13	5
Faux.	131	80
Faux témoignage.	5	1
Fabrication de fausse monnaie.	85	30
Désertion après grâce.	2	1
Vente d'effets militaires.	0	0
Rébellion.	7	3
Délits politiques.	0	7
Crimes commis par des fonctionnaires publics.	14	22
Bigamie.	7	2
Viol et attentat à la pudeur avec violence.	178	129
Condamnés ayant commis plusieurs des crimes sus-mention.	91	35
	4921	2772

Sur les 4921 forçats nés dans les campagnes,

78	étaient âgés	de 16 à 20 ans :	à perpétuité.	13
			à temps. . .	65
1052	—	de 21 à 30	à perpétuité.	194
			à temps. . .	858
1750	—	de 31 à 40	à perpétuité.	425
			à temps. . .	1325
1198	—	de 41 à 50	à perpétuité.	345
			à temps. . .	853
613	—	de 51 à 60	à perpétuité.	165
			à temps. . .	448
230	—	de 61 à 69	à perpétuité.	60
			à temps. . .	170
4921				4921

Sur les 2772 forçats nés dans les villes,

78	étaient âgés	de 16 à 20 ans :	à perpétuité.	2
			à temps. . .	76
706	—	de 21 à 30	à perpétuité.	100
			à temps. . .	606
877	—	de 31 à 40	à perpétuité.	181
			à temps. . .	696
622	—	de 41 à 50	à perpétuité.	139
			à temps. . .	473
357	—	de 51 à 60	à perpétuité.	99
			à temps. . .	258
142	—	de 61 à 69	à perpétuité.	47
			à temps. . .	95
2772				2772

Enfin quant aux forçats d'origine étrangère dont le nombre 437, réuni au nombre des forçats d'origine française, donne le chiffre exact de 8130 forçats détenus dans nos bagnes à la fin de 1838 :

12	étaient âgés	de 16 à 20 ans :	à perpétuité.	2
			à temps. . .	10
125	—	de 21 à 30	à perpétuité.	22
			à temps. . .	103
138	—	de 31 à 40	à perpétuité.	24
			à temps. . .	114
85	—	de 41 à 50	à perpétuité.	17
			à temps. . .	68
53	—	de 51 à 60	à perpétuité.	14
			à temps. . .	39
24	—	de 61 à 69	à perpétuité.	7
			à temps. . .	17
437				437

De ces 8130 hommes :

4800 étaient célibataires.	à perpétuité.	1063
	à temps. . .	3737
2928 étaient mariés.	à perpétuité.	715
	à temps. . .	2213
402 veufs.	à perpétuité.	78
	à temps. . .	324
8130		8130

Parmi les 2928 forçats qui étaient mariés au moment de leur condamnation ;

649 n'avaient pas d'enfans ;
625 avaient un enfant;
1654 avaient plusieurs enfans.
2928

Parmi les 402 forçats qui étaient restés veufs :

123 n'avaient pas d'enfans;
129 avaient un enfant;
170 avaient plusieurs enfans.
402

Nous n'avons plus maintenant à examiner que deux questions relatives, l'une au degré d'éducation que les condamnés avaient reçu avant leur entrée au bagne, l'autre au nombre et à la nature des peines qu'ils avaient pu encourir précédemment.

Au moment de leur entrée au bagne, parmi les condamnés à temps :

3860 ne savaient ni lire ni écrire;
1649 savaient lire et écrire imparfaitement;
651 savaient bien lire et bien écrire;
84 avaient reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire.

Depuis leur entrée au bagne :

28 avaient appris à lire et à écrire imparfaitement;
2 — à bien lire et à bien écrire.

6274

Ce qui portait à la fin de 1838 le nombre des forçats, condamnés à temps, ne sachant ni lire ni écrire, à.	3860
Sachant lire et écrire imparfaitement, à.	1677
Sachant bien lire et bien écrire, à.	653
Ayant reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire, à	84
	6274

Parmi les condamnés aux travaux forcés à perpétuité,

1179 ne savaient ni lire ni écrire;
476 savaient lire et écrire imparfaitement;
184 savaient bien lire et bien écrire;
17 avaient reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire.

1856

Revenant aux condamnés à temps, on voit que sur

3860 ne sachant ni lire ni écrire.	1214 étaient nés dans les villes; 2441 — dans les campag.; 205 étaient d'origine étrangère.
1677 sachant lire et écrire imparfaitement.	656 étaient nés dans les villes; 933 — dans les campag.; 88 étaient d'origine étrangère.
653 sachant bien lire et bien écrire.	289 étaient nés dans les villes; 313 — dans les campag.; 51 étaient d'origine étrangère.
84 ayant reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire.	45 étaient nés dans les villes; 32 — dans les campag.; 7 étaient d'origine étrangère.
6274	6274

En faisant un relevé analogue pour les condamnés à perpétuité, on arrive aux résultats suivans : sur

1179 ne sachant ni lire ni écrire.	310 étaient nés dans les villes; 818 — dans les campag.; 51 étaient d'origine étrangère.
476 sachant lire et écrire imparfaitement.	181 étaient nés dans les villes; 270 — dans les campag.; 25 étaient d'origine étrangère.

184 sachant bien lire et bien écrire.	{	69 étaient nés dans les villes; 107 — dans les campag.; 8 étaient d'origine étrangère.
17 ayant reçu une éducation supérieure.	{	8 étaient nés dans les villes; 7 — dans les campag.; 2 étaient d'origine étrangère.
1856		1856

Abordons enfin la dernière question, celle qui est relative aux peines que les forçats avaient pu encourir avant leur entrée au bagne. Malheureusement les documens que nous possédons ne se rapportent qu'aux condamnés à temps.

Sur ces 6274 condamnés,

3578 n'avaient encourn aucune peine;
987 avaient déjà subi la peine des travaux forcés;
1709 avaient subi en tout ou en partie d'autres peines que celle des travaux forcés;

6274

Parmi ces derniers,

30	avaient subi	des peines militaires;
1262	—	des peines correctionnelles;
417	—	la déportation ou la réclusion;
1709		

Des 30 forçats qui avaient déjà subi des peines militaires :

11	étaient âgés	de 21 à 30 ans.
12	—	de 31 à 40
6	—	de 41 à 50
1	—	de 51 à 60
30		

Des 1262 qui avaient subi des peines correctionnelles :

69	étaient âgés	de 16 à 20 ans.
451	—	de 21 à 30
464	—	de 31 à 40
186	—	de 41 à 50
73	—	de 51 à 60
19	—	de 61 à 69
1262		

Des 417 qui avaient subi la peine de la déportation ou de la réclusion :

2	étaient âgés	de 16 à 20 ans.
70	—	de 21 à 30
161	—	de 31 à 40
108	—	de 42 à 50
56	—	de 51 à 60
20	—	de 61 à 69
417		

Quant aux 987 qui avaient déjà subi la peine des travaux forcés :

77	étaient âgés	de 21 à 30	ans.
313	—	de 31 à 40	
295	—	de 41 à 50	
203	—	de 51 à 60	
99	—	de 61 à 69	
987			

Enfin, sur les 3578 qui n'avaient subi aucune peine avant leur entrée au bagne :

80	étaient âgés	de 16 à 20	ans.
958	—	de 21 à 30	
1185	—	de 31 à 40	
799	—	de 41 à 50	
412	—	de 51 à 60	
144	—	de 61 à 69	
3578			

De ce même nombre, 3578 forçats qui n'avaient subi aucune peine avant leur entrée au bagne,

2020 étaient célibataires;
1328 étaient mariés; et sur ce nombre,
328 n'avaient pas d'enfans;
289 avaient un enfant;
711 avaient plusieurs enfans.
230 étaient veufs; et parmi ces derniers,
65 n'avaient pas d'enfans;
60 avaient un enfant;
105 avaient plusieurs enfans.
3578

Des 30 condamnés qui avaient déjà subi des peines militaires,

23 étaient célibataires;
6 étaient mariés; sur ce nombre,
3 n'avaient pas d'enfans;
2 avaient un enfant;
1 avait plusieurs enfans.
1 était veuf et n'avait pas d'enfans.
30

Des 1262 condamnés qui avaient déjà subi des peines correctionnelles,

840 étaient célibataires,
383 étaient mariés; sur lesquels,
116 n'avaient pas d'enfans;
63 avaient un enfant;
204 n'avaient pas d'enfans.
39 étaient veufs; sur ces derniers,
11 n'avaient pas d'enfans;
5 avaient un enfant;
23 avaient plusieurs enfans.
1262

Des 417 qui avaient subi la peine de la déportation ou de la réclusion,

249 étaient célibataires;
148 étaient mariés; parmi lesqnels,
29 n'avaient pas d'enfans,
20 avaient un enfant;
99 avaient plusieurs enfans.
20 étaient venfs; sur lesquels,
11 n'avaient pas d'enfans;
3 avaient un enfant;
6 avaient pinsieurs enfans.

417

Enfin, des 987 forçats qui avaient déjà subi la peine des travaux forcés,

605 étaient célibataires;
348 étaient mariés; sur ce nombre,
40 n'avaient pas d'enfans;
86 avaient nn enfant;
222 avaient plusieurs enfans.
34 étaient venfs, sur ce nombre,
14 n'avaient pas d'enfans;
6 avaient un enfant;
14 avaient plusieurs enfans.

987

Sur 3578 forçats qui n'avaient subi aucune peine avant leur entrée au bagne,

1079 étaient nés dans les villes;
2247 — dans les campagnes;
252 étaient d'origine étrangère.

3578

Sur les 30 condamnés qui avaient déjà subi des peines militaires,

12 étaient nés dans les villes;
17 — dans les campagnes;
1 était d'origine étrangère.

30

Sur les 1262 condamnés qui avaient déjà subi des peines correctionnelles,

518 étaient nés dans les villes;
691 — dans les campagnes;
53 étaient d'origine étrangère.

1262

Sur les 417 forçats qui avaient subi la peine de la déportation ou de la réclusion,

177 étaient nés dans les villes;
221 — dans les campagnes;
19 étaient d'origine étrangère.

417

Sur les 987 qui avaient subi la peine des travaux forcés :

418 étaient nés dans les villes;
543 — dans les campagnes;
26 étaient d'origine étrangère.
987

Quel est enfin le degré d'instruction que chacune de ces classes de condamnés avait reçu avant d'entrer au bagne ou qu'elle y a reçu depuis son entrée? C'est le dernier point de vue auquel nous devons considérer les forçats.

On se rappelle que parmi les condamnés à temps, 30 forçats seulement ont reçu au bagne les premiers élémens de l'instruction ou ont perfectionné ceux qu'ils possédaient déjà; savoir :

28 appartenant à la classe de ceux qui savent lire et écrire imparfaitem.;
2 ——— de ceux qui savent bien lire et bien écrire.

Ce résultat, qui ressort des calculs exposés plus haut, doit être noté ici pour la plus grande exactitude de ceux qui nous restent à faire. Mais comme ces nombres ne présentent pas une grande importance, nous réunirons, dans ces derniers calculs, les condamnés qui ont acquis une certaine instruction au bagne à ceux qui possédaient cette même instruction avant leur entrée.

Sur les 3578 condamnés qui n'avaient subi aucune peine avant leur entrée au bagne,

2176 ne savaient ni lire ni écrire;
962 savaient lire et écrire imparfaitement;
386 savaient bien lire et bien écrire;
54 avaient reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire.
3578

Sur les 30 condamnés qui avaient déjà subi des peines militaires,

20 ne savaient ni lire ni écrire;
8 savaient lire et écrire imparfaitement;
1 savait bien lire et bien écrire;
1 avait reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire.
30

Sur les 1262 qui avaient déjà subi des peines correctionnelles,

794 ne savaient ni lire ni écrire;
319 savaient lire et écrire imparfaitement;
139 savaient bien lire et bien écrire;
10 avaient reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire.
1262

Sur les 417 qui avaient déjà subi la peine de la déportation ou de la réclusion,

226 ne savaien ni lire ni écrire;
140 savaient lire et écrire imparfaitement;
47 savaient bien lire et bien écrire;
4 avaient reçu nne éducation snpérieure à l'instruction primaire.
417

Sur les 987 qui avaient déjà subi la peine des travaux forcés,

644 ne savaient ni lire ni écrire;
248 savaient lire et écrire imparfaitement;
80 savaient bien lire et bien écrire;
15 avaient reçu une éducation supérieure à l'instruction primaire.
987

Après avoir ainsi étudié et fait connaître les bagnes, M. Lauvergne n'hésite pas à en réclamer la snppression dans l'intérêt du criminel et dans celui de la société. Il prouve surabondamment que le condamné se pervertit dans le lieu où il expie son crime, et que son entretien y est excessivement coûteux à l'état. Il fortifie son opinion de celle de M. Tupinier, commissaire général de la marine, qui affirme et démontre, dans ses rapports, que les forçats sont loin d'être des auxiliaires nécessaires pour les travaux des ports; qu'ils y sont au contraire des collaborateurs fâcheux pour les ouvriers et des hôtes fort dangereux pour la sûreté des arsenaux et du matériel qu'ils renferment.

Nous avons fini de promener nos regards sur le triste tableau qui vient de se dérouler devant nous. Après cette lecture, nous sommes persuadés plus que jamais que le crime sur la terre est, la plupart du temps, la triste conséquence de la stupidité, de l'ignorance, de la misère. Il est consolant et honorable de penser que l'homme jouissant des facultés dont le ciel l'a doté, n'est point un être pervers. Comment ne point voir de véritables infirmes dans ces nombreux criminels qui sont presque complètement dépourvus d'intelligence et ne savent absolument que manger, dormir et briser la résistance qu'ils rencontrent? Un forçat, enfermé dans la geole avec un autre, lui dit le soir en s'étendant sur sa couche de paille: « Comme tu ronfles, bon Dieu! ne pourrais-tu t'empêcher de ronfler et me laisser dormir? Si cela t'arrive encore, je te tue. » Et cela fut fait une heure après, et le meurtrier débarrassé du bruit qui l'incommodait se rendormit. Parent-Duchâtelet a attribué une partie de la prostitution à la misère, une autre à la stupidité. Cette opinion est juste autant qu'élevée. Elle s'applique également au bagne où vous trouverez un nombre considérable de condamnés réduits à l'abaissement de la bête. Il faudrait que la science entrât enfin dans les lieux où se rend la justice humaine et dans ceux où s'exécutent ses arrêts pour y faire au moins un classement plus raisonnable et plus humain des différentes catégories de malfaiteurs. Le pêle-mêle qui règne de tous

côtés là comme ailleurs, est un dur obstacle à l'étude et à la solution des plus hautes questions de morale et à la conquête de la paix si impatiemment attendue de toutes parts. Le présent laisse entrevoir quelques espérances pour l'avenir. Une noble tâche s'accomplit en ce moment en Touraine. Deux hommes, l'un riche par son patrimoine, l'autre par les fonctions éminentes qu'il occupait, consacrent tout leur temps et une partie de leur fortune à l'étude et à la guérison des jeunes condamnés. Ils leur ont donné de la terre à cultiver, leur ont bâti des habitations, des ateliers de travail, des classes pour l'étude. Ils les instruisent, les fortifient, les encouragent et les observent. L'épouse de l'un d'eux, habituée jusque-là au repos et à toutes les délicatesses que procurent une grande fortune et une haute naissance, met à cette sainte œuvre toute sa vie, et dirige l'administration et les soins hygiéniques de l'institution. Tant de dévoûment ne sera pas perdu. La fondation de Mettray, si elle est encouragée et soutenue, devra porter ses fruits. Les jeunes condamnés qui y résident, n'y sont entourés d'aucune muraille, n'y sont soumis à aucune violence, et depuis plus de deux années qu'ils y ont été recueillis, nulle évasion n'a eu lieu, n'a même été tentée. L'ordre le plus parfait règne dans l'établissement, ceux qui le composent observent scrupuleusement le réglement et chacun d'eux quand il a fait une faute la dénonce lui-même. On trouve là, sous quelques points de vue, des règles et une sévérité personnelle qu'on souhaiterait à beaucoup de nos maisons d'éducation.

Que cette bonté et cette sollicitude toute paternelle, qui apaisent et adoucissent les cœurs les plus aigris, sont loin de la fureur et de la sombre défiance qui règnent constamment dans les prisons et dans les bagnes! Puissions-nous voir un jour les hommes qui font un si noble emploi de leur vertu, se fortifier par leurs premiers essais, dans la science de la réforme morale, étendre leur savoir et leurs bienfaits jusque sur les forçats et ne point désespérer de guérir en eux ces grandes maladies de l'âme, après s'être long-temps essayés à de plus petites infirmités! ce serait de la haute et divine médecine qu'on ne saurait encourager de trop de vœux, de trop de bénédictions.

TRÉLAT, *médecin-adjoint de l'hospice de la Salpêtrière.*

Traité élémentaire des réactifs, leurs préparations, leurs emplois spéciaux et leur application à l'analyse; par MM. Payen et Chevallier.

Supplément contenant toutes les nouvelles recherches faites : 1° sur l'appareil de Marsh, les modifications de cet appareil, avec les rapports des académies royales de Médecine et des Sciences; 2° sur l'antimoine; 3° sur le plomb; 4° sur le cuivre; 5° sur le sang; 6° sur le sperme; par M. Chevallier, professeur adjoint de l'École de pharmacie de Paris, membre de l'académie royale de Médecine, 1 vol. in-8 de 224 pages, avec une planche gravée et avec 19 figures représentant toutes les modifications de l'appareil de Marsh, gravées sur bois et intercalées dans le texte. . . . . 2 fr. 50

Le *Traité des réactifs* de MM. Payen et Chevallier, 3e édit., 2 vol. in-8 et supplément . . . . 9 fr.

(Paris, chez Germer Baillière, libraire, rue de l'École-de-Médecine, 17.)

Examen chimique et médical du Monésia; par MM. Bernard Derosne, O. Henry, pharmaciens, et J.-F. Payen, docteur en médecine.

(Paris, 1841. Librairie des sciences médicales de Just Rouvier, rue de l'École-de-Médecine, 8.)

Relation médicale des asphyxies occasionées à Strasbourg par le gaz de l'éclairage; par G. Tourdes, professeur de médecine légale à la Faculté de Strasbourg.

(In-8. Prix : 1 fr. 50. — A Paris, chez J.-B. Baillière, libraire de l'Académie royale de médecine, rue de l'École-de-Médecine, 17. A Londres, chez H. Baillière, 219, Regent-Street.)

Nouveau traité théorique et pratique de l'art du dentiste; par J. Lefoulon, chirurgien dentiste à Paris.

(Un beau vol. in-8, avec 130 figures sur bois gravées par Badoureau. Prix : 7 fr. — Paris, chez Chamerot, libraire, quai des Augustins, 33. Fortin, Masson et compagnie, place de l'École-de-médecine, 1.)

Discours prononcés à l'Académie royale de médecine, par M. Gerdy, professeur à la Faculté, chirurgien de l'hôpital de la Charité, dans la question de l'arsenic, à la suite du rapport fait par M. Caventou, sur un travail de MM. Flandin et Danger, et Résumé historique de la discussion, par le rédacteur de l'*Expérience*.

(Prix : 2 francs. A Paris, chez H. Cousin, libraire éditeur, rue Jacob, 21.)

Hygiène des femmes nerveuses, ou *Conseils aux femmes pour les époques les plus critiques de leur vie; par le docteur*

Edouard Auber, auteur du *Traité de philosophie médicale.*

(Un vol. gr. in-18 de 540 pages. Prix : 3 fr. 50.)

Des altérations du sang et du traitement des maladies qui sont occasionées par ces altérations; par E. Combes de Toulouse, docteur en médecine de la Faculté de Paris (Mémoire couronné par la Société royale médicale de de Toulouse).

(In-8 de 104 pages. Prix : 2 fr.)

Ces deux ouvrages se trouvent à la librairie médicale de Germer Baillière, rue de l'Ecole-de-Médecine, 17.

Considérations sur les formes de l'aliénation mentale observées dans l'asile départemental d'aliénés de Stephansfeld pendant les années 1836, 1837, 1838, 1839; par L.-F.-E. Renaudin, docteur ès-sciences et en médecine.

(In-8. Prix : 2 fr. 50. — A Strasbourg, chez Derivaux, libraire. A Paris, chez J.-B. Baillière, libraire de l'Académie royale de médecine, rue de l'École-de-Médecine, 17. A Londres, chez H. Baillière, 219 Regent-Street.)

Notice statistique sur les aliénés du département du Bas-Rhin, d'après les observations recueillies à l'hospice de Stephansfeld pendant les années 1836, 1837, 1838, 1839; par L.-F.-E. Renaudin, docteur ès-sciences et en médecine, ancien médecin de cet établissement.

(In-8. Prix : 2 fr. — A Strasbourg, chez Derivaux, libraire. A Paris, chez J.-B. Baillière, libraire de l'Académie royale de médecine, rue de l'École-de-Médecine, 17. A Londres, chez H. Baillière, 219, Regent-Street.)

Essai sur l'action thérapeutique des eaux ferrugineuses de Passy; par Chenu, docteur en médecine, chirurgien-aide-major au corps des sapeurs-pompiers de la ville de Paris.

(1 beau volume in-18. Prix : 1 fr. 50. — Chez Fortin, Masson et compagnie, éditeurs, place de l'École-de-Médecine, 1.)

Essai pratique sur l'action thérapeutique des eaux minérales, suivi d'un dictionnaire des sources minéro-thermales; par Chenu, docteur en médecine, chirurgien aide-major au corps des sapeurs-pompiers de la ville de Paris.

(Tome 1er, 1841. — Prix : 8 fr. — Paris, chez Fortin, Masson et compagnie, éditeurs, place de l'École-de-Médecine, 1.)

L'ouvrage aura 3 volumes.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE VINGT-SIXIÈME VOLUME.

FIN DE LA TABLE DU VINGT-SIXIÈME VOLUME.